

I GEORGOFILI

Atti della Accademia dei Georgofili



Anno 2024
Serie VIII – Vol. 21
(200° dall'inizio)

Tomo II

Firenze, 2025

Con il contributo di



FONDAZIONE
CR FIRENZE



DIREZIONE GENERALE
EDUCAZIONE,
RICERCA E
ISTITUTI CULTURALI

Copyright © 2025
Accademia dei Georgofili
Firenze
<http://www.georgofili.it>

Proprietà letteraria riservata

Direttore responsabile: Paolo Nanni

SOCIETÀ EDITRICE FIORENTINA
via Aretina, 298 - 50136 Firenze
tel. 055 5532924
info@sefeditrice.it - www.sefeditrice.it

ISBN 978-88-6032-786-4

I GEORGOFILII

Atti della Accademia dei Georgofili

Anno 2024
Serie VIII – Vol. 21
(200° dall'inizio)

TOMO I. PARTE STORICA

Consiglio accademico	»	13
Comitato di Presidenza	»	14
Collegio dei Revisori dei Conti.....	»	15
Sezioni, Centri Studi e Comitati.....	»	16
Elenco degli accademici.....	»	19
Accademici defunti.....	»	53
Attività degli organi statutari	»	55
Contributi finanziari	»	57

ATTIVITÀ SVOLTA

Attività scientifica e divulgativa in tema di “Agricoltura”	»	61
Conservazione e valorizzazione del patrimonio storico-culturale	»	68
Attività editoriale e comunicazione	»	77
Allegati alle attività svolte	»	84

INAUGURAZIONE DEL 271° ANNO ACCADEMICO

SARA FUNARO, <i>Saluto dell'assessora al Welfare del Comune di Firenze</i>	»	127
MASSIMO VINCENZINI, <i>Relazione del presidente dei Georgofili</i>	»	131
MICHELE PASCA-RAYMONDO, <i>L'agricoltura è ancora essenziale per lo sviluppo dell'Unione Europea?</i>	»	141

TOMO II. PARTE SCIENTIFICA

L'AGRICOLTURA NELLO SVILUPPO SOSTENIBILE

Convegno: <i>Agricoltura rigenerativa. La salute del suolo per l'intensificazione sostenibile</i> (Sintesi)	»	175
Giornata di studio: <i>La sostenibilità nella filiera produttiva vitivinicola</i> (Sintesi)	»	179
Seminario: <i>La fitodepurazione delle acque reflue enologiche</i> (Sintesi)	»	189
Incontro: <i>Agricoltura 2030. Le regole dell'agricoltura fra produzione e sostenibilità: un equilibrio incerto</i> (Pubblicato a parte)	»	194

Incontro: <i>Agricoltura 2030: Produzioni vegetali e animali per un'alimentazione sostenibile</i> (Pubblicato a parte).....	»	195
--	---	-----

Giornata di studio: <i>La sostenibilità nella filiera produttiva frutticola</i> (Sintesi)	»	197
--	---	-----

Incontro: <i>Carbon Farming: criteri, soluzioni e prospettive</i> (Sintesi)	»	207
--	---	-----

IL SISTEMA AGROALIMENTARE NAZIONALE: LA VALORIZZAZIONE DEI PRODOTTI DEL TERRITORIO

Convegno: <i>La viticoltura di montagna. Coltura eroica o nuova frontiera del vino?</i> (Sintesi)	»	217
--	---	-----

Convegno: <i>Dalla terra al pane</i> (Sintesi)	»	221
---	---	-----

Giornata di studio: <i>Valorizzazione del potenziale nutrizionale, salustico e ambientale dei legumi</i> (Sintesi)	»	225
---	---	-----

Convegno: <i>Alimenti e salute</i> (Sintesi)	»	238
---	---	-----

AGRO-AMBIENTE, TUTELA DEL TERRITORIO E DELLA BIODIVERSITÀ

Webinar: <i>Biodiversità come fattore di innovazione</i> (Sintesi)	»	243
---	---	-----

Incontro: <i>Accesso ai pascoli tra legalità ed illegalità, frammentazione della terra e territori vuoti</i> (Sintesi)	»	249
---	---	-----

Incontro: <i>La biodiversità ambientale tra suolo, acque, fauna. Il caso del Padule di Fucecchio</i> (Sintesi)	»	253
---	---	-----

Convegno: <i>L'approccio "non convenzionale" su territorio e vino al Premio nazionale Verdicchio d'oro</i> (Sintesi)	»	262
---	---	-----

Giornata di studio online: <i>Cambiamento climatico e risalita del cuneo salino: casi studio nell'Alto Adriatico</i> (Sintesi)	»	265
---	---	-----

EVOLUZIONE DELLE TECNICHE PRODUTTIVE

Convegno: <i>Le sfide dell'agrumicoltura del futuro: nuove biotecnologie, innovazione varietale, patologie emergenti, crisi idrica, trasformazione industriale e gestione sostenibile dei sottoprodotti</i> (Sintesi)	»	277
--	---	-----

Incontro: <i>Agricoltura 2030: Visioni tecnologiche per una nuova agricoltura</i> (Pubblicato a parte)	»	284
---	---	-----

Giornata di studio: <i>Quale futuro per le Vertical Farms?</i> (Sintesi)	»	285
---	---	-----

Convegno: <i>Le pratiche agronomiche e fitosanitarie in viticoltura in funzione dei cambiamenti climatici</i> (Sintesi)	»	297
--	---	-----

Giornata di studio: <i>Innovazioni nella filiera dei Fichi di Cosenza DOP</i> (Sintesi)	»	303
--	---	-----

Convegno: <i>Evoluzione delle tecnologie alimentari: sfide e opportunità che ci attendono nel futuro della nostra alimentazione</i> (Sintesi)	»	313
--	---	-----

DIFESA DELLE PIANTE DA AVVERSITÀ DI NATURA BIOTICA ED ABIOTICA

Giornata di studio: <i>La Scienza nella difesa delle piante. In ricordo di Giovanni Paolo Martelli</i> (Sintesi)	»	327
Giornata di studio: <i>Sviluppo di fitofarmaci innovativi</i> (Sintesi).....	»	337
Tavola Rotonda: <i>Gestione della Flavescenza dorata e dei suoi vettori alla luce delle conoscenze (ed esperienze) oggi disponibili</i> (Sintesi)	»	339
Giornata di studio: <i>Impiego dei droni UAV (Unmanned Aerial Vehicle) nella difesa delle colture: aggiornamento tecnico-normativo</i> (Sintesi)	»	347
Giornata di studio: <i>Malattie della vite e insetti vettori: situazione attuale e scenari futuri</i> (Sintesi)	»	357
Incontro: <i>Agricoltura 2030: Strumenti e strategie per la difesa delle piante nel terzo millennio</i> (Pubblicato a parte)	»	367
Incontro: ALDO FERRERO, <i>Rinnovata attualità del glifosate</i> (Sintesi)	»	368
XXII Incontro-dibattito sul Castagno: <i>Avversità e nutraceutica del Castagno</i> (Sintesi)	»	373
Giornata di studio: <i>No Pest: nuovi pesticidi a base di peptidi per un'agricoltura sostenibile</i> (Sintesi)	»	383
Giornata di studio: <i>La protezione delle piante senza chimica? Innovazione, sostenibilità e realtà</i> (Sintesi)	»	395
Webinar: <i>Aggiornamenti tecnici su problematiche fitosanitarie che hanno dirette ricadute sulle attività vivaistiche</i> (Sintesi)	»	403

LE INNOVAZIONI NEL SETTORE DELLE COLTIVAZIONI AGRICOLE E DELLE PRODUZIONI ZOOTECHNICHE

Giornata di studio: <i>Culture alternative: la quinoa «Quipu»</i> (Sintesi)	»	409
Convegno: <i>Un secolo di confronto scientifico internazionale per il progresso della vigna e del vino nel mondo</i> (Pubblicato a parte).....	»	410
Giornata di studio: <i>Cambiamento climatico. Impatto sui sistemi zootecnici e adattamento</i> (Sintesi)	»	411
Incontro: <i>Agricoltura 2030: Il contrasto ai cambiamenti climatici</i> (Pubblicato a parte)	»	413
Incontro: <i>Agricoltura 2030: La gestione del suolo e dell'acqua, una sfida da vincere per l'agricoltura del futuro</i> (Pubblicato a parte)	»	414
Convegno: <i>Tecnologie di Evoluzione Assistita (TEA): la via italiana per l'innovazione genetica in agricoltura</i> (Sintesi)	»	415
Incontro: <i>Agricoltura 2030: Innovazione e conoscenza per l'agricoltura 2030</i> (Pubblicato a parte)	»	422
Incontro: <i>Il trasferimento dell'innovazione in Agricoltura: obiettivo raggiunto o c'è ancora da fare?</i> (Sintesi)	»	423

Convegno: <i>Razionalizzazione dei sistemi colturali e zootecnici per la salvaguardia ambientale</i> (Sintesi)	»	425
Webinar: <i>Progetti innovativi per il benessere animale: sfide e opportunità</i> (Sintesi)	»	451

MECCANIZZAZIONE E DIGITALIZZAZIONE IN AGRICOLTURA

Giornata di studio: <i>Le applicazioni dell'Intelligenza Artificiale per la storia dell'agricoltura e del paesaggio</i> (Pubblicato a parte)	»	457
Convegno: IVANO VALMORI, <i>Dati in agricoltura. Fieragricola 2024</i> (Sintesi)	»	458
Giornata di studio: <i>Meccanizzazione delle aziende agricole: precision farming e agricoltura 5.0</i> (Sintesi)	»	463
Convegno: <i>Il contributo dello Spazio per l'agricoltura: dati digitali e pianificazione colturale aspettando la Costellazione IRIDE</i> (Sintesi)	»	477
Giornata di studio: <i>I diritti nell'Agricoltura 4.0 tra dati e algoritmi</i> (Sintesi)...	»	487
Seminario: MASTERAP <i>Agricoltura di precisione. Presentazione delle relazioni finali</i> (Sintesi)	»	495

GESTIONE DEL PATRIMONIO FORESTALE NAZIONALE E FORESTAZIONE URBANA

Convegno: <i>Stato delle conoscenze e problematiche degli alberi monumentali in Italia</i> (Sintesi)	»	505
Incontro: <i>Agricoltura 2030: Alberi e foreste, innovazione e armonia per una futura gestione sostenibile</i> (Pubblicato a parte)	»	507
Convegno: <i>Forests for the World</i> (Sintesi)	»	508

ASPETTI ECONOMICI, GIURIDICI E DI POLITICA AGRARIA

Incontro: <i>Incontro/dibattito con Salvatore De Meo</i> (Sintesi)	»	513
Giornata di studio: <i>Giornalisti e sicurezza alimentare: vademecum per una corretta comunicazione</i> (Sintesi)	»	517
Incontro: <i>Agricoltura 2030: Verso una nuova PAC. Rapporto con la società, legame con il territorio, logiche economiche e produttive</i> (Pubblicato a parte)	»	523
Giornata di studio: <i>La cessione delle imprese agricole e dei fondi rustici. Differenze e implicazioni di carattere tecnico giuridico</i>		
DOMENICO SARACENO, <i>Presentazione</i>	»	526
SONIA CARMIGNANI, <i>Azienda agricola e fondo attrezzato. Le ragioni di una distinzione</i>	»	529
SILVIO MENGHINI, <i>Imprese agricole e fondi rurali nei principi estimativi</i>	»	541
PIETRO COPPINI, <i>Distinzione tra azienda agricola e fondo rustico attrezzato: riflessi applicativi</i>	»	551
MARCO MAGRINI, <i>Cessione azienda e rami di azienda agricola: profili fiscali</i>	»	562
Giornata di studio: <i>Applicazione degli ESG alla filiera foresta-legno</i> (Sintesi)	»	573

Giornata di studio: <i>Agricoltura di collina e di montagna tra attività d'impresa e presidio del territorio: modelli gestionali</i> (Sintesi)	»	581
Incontro: <i>Le privative vegetali tra ricerca, innovazione, produzione e mercato</i> (Sintesi)	»	591

STORIA E CULTURA DELL'AGRICOLTURA

Giornata di studio: <i>I Cabrei per uno studio storico del patrimonio delle Fattorie dell'Ospedale di Santa Maria Nuova</i> (Sintesi)	»	607
Incontro: <i>«Il vino si racconta» conquista Ancona e il suo Porto turistico</i> (Sintesi)	»	616
Giornata di studio: <i>La natura nell'arte: racconti di biodiversità vegetale ispirati ai festoni della loggia di Amore e Psiche di Villa Farnesina</i> (Sintesi)	»	619
Convegno: <i>Agricoltura, dagli insegnamenti del passato alle prospettive. Spunti dalle opere di Plinio il Vecchio e Alessandro Manzoni</i> (Sintesi)	»	633
Giornata di studio: <i>L'istruzione agraria a Firenze: sperimentazione, innovazione e cultura</i> (Sintesi)	»	639
Seminario: <i>I ruminanti: domesticazione, evoluzione e coevoluzione con le popolazioni umane</i> (Sintesi)	»	641
Convegno: <i>Vino e simposio: aspetti attuali di un tema antico</i> (Sintesi)	»	651
Incontro: ZEFFIRO CIUFFOLETTI, <i>Il valore dell'agricoltura come presidio del territorio</i> (Sintesi)	»	655
Giornata di studio: <i>Le donne nel settore agrario e zootecnico: ieri e oggi. E domani?</i>		
GIULIANA PARISI, <i>Introduzione</i>	»	658
GIULIANA PARISI, <i>Le donne nella formazione universitaria nel settore agrario e delle produzioni animali</i>	»	660
DAVIDE FIORINO, DANIELE VERGARI, <i>Riconoscere il merito, superare i pregiudizi: scienziate ai Georgofili (1753-1911)</i>	»	670
CECILIA MANZI, <i>La donna nell'agricoltura italiana secondo il 7° Censimento dell'agricoltura</i>	»	679
COLOMBA SERMONETA, <i>La presenza femminile nel settore zootecnico e il contributo delle donne alla transizione digitale</i>	»	690
PAOLA GIORDANO, <i>Il ruolo della donna nel comparto dell'acquacoltura e della pesca in Italia</i>	»	699
LUCIA BAILONI, ANNA SANDRUCCI, PAOLA CREPALDI, <i>Il ruolo delle donne in accademia nell'area delle produzioni animali</i>	»	711

PARTE SCIENTIFICA

L'AGRICOLTURA
NELLO SVILUPPO SOSTENIBILE

Convegno:

Agricoltura rigenerativa.
La salute del suolo
per l'intensificazione sostenibile

21 febbraio 2024
Roma

Relatori

Dario Frisio, Luigi Sartori, Stefania Masci, Amedeo Reyneri,
Marco Aurelio Pasti, Deborah Piovani

Sintesi

DARIO FRISIO¹

Riflessioni sulla sostenibilità economica dell'agricoltura rigenerativa

¹ Università degli Studi di Milano

Nel Novecento la crescita della produzione agricola ha superato quella della popolazione grazie all'aumento delle superfici, dell'irrigazione e degli input, la futura crescita demografica dovrà invece essere affrontata attraverso incrementi di produttività dei fattori impiegati derivanti da molteplici aspetti (ricerca, investimenti, assistenza tecnica, ecc.) in grado di veicolare innovazioni di processo, di prodotto e di organizzazione. L'agricoltura lavora con organismi viventi soggetti all'azione di competitori biotici ed è condizionata da eventi abiotici, dall'agroecosistema in cui opera e dai mercati. La funzione di produzione in agricoltura, così come i percorsi "sostenibili" di sviluppo, è perciò estremamente variabile non soltanto nel tempo e in relazione a ciò che si produce, ma anche nello spazio, necessitando di uno spiccato grado di flessibilità e di capacità di adattamento. La sostenibilità dell'agricoltura presenta infatti diversi aspetti (ambientali, economici, produttivi, sociali) e va intesa come un percorso che, partendo da specifiche situazioni, tende progressivamente all'ottimo, affinando nel tempo svariate soluzioni che nella maggior parte dei casi rimarranno un compromesso, perseguendo con maggiore efficienza i diversi aspetti e riducendone le ricadute negative. Quindi è indispensabile prendere in considerazione tutte le diverse tecnologie disponibili, da adottare in modo razionale con una varietà di differenti soluzioni integrate nei contesti specifici, e non un "prescritto set di pratiche". L'agricoltura rigenerativa va in questa direzione, non disponendo ancora di valutazioni economiche consistenti è

tuttavia chiaro che la transizione verso di essa può avvenire solo attraverso il sostegno pubblico (incentivi a progetti) e/o quello privato, come riconoscimento di un “premium price” ai suoi prodotti piuttosto che come pagamento dei crediti di carbonio. Questo è quanto sta avvenendo negli Stati Uniti, dove la transizione verso l’agricoltura rigenerativa è accompagnata dalla necessaria creazione di piattaforme tecnologiche messe a disposizione degli agricoltori da network di soggetti pubblici e privati. Tali piattaforme sono infatti indispensabili per valutare le specifiche soluzioni da adottare a livello aziendale.

MARCO AURELIO PASTI¹

Esperienze di Agricoltura Rigenerativa in Azienda

¹ Imprenditore agricolo

La mia esperienza di agricoltura rigenerativa incomincia nel 2003 con l’adozione della semina su sodo a seguito di un viaggio in Argentina dove questa tecnica era già ampiamente diffusa all’epoca. Lo sviluppo della semina su sodo in Argentina è avvenuto grazie alla collaborazione fra gruppi agricoltori che condividevano esperienze e risultati nella messa a punto di questa tecnica. Dopo le prime esperienze ho convertito a sodo la maggior parte dei cereali autunno vernini e parte minori di mais e soia dove la tecnica dava risultati alterni. La rotazione era triennale con orzo più soia di secondo raccolto, mais e soia. Nei primi anni non avevo previsto la semina di colture di copertura e buona parte dei terreni non erano un sodo continuativo. Negli anni seguenti ho aderito al PSR della Regione Veneto con un quarto dell’azienda che restava permanentemente su sodo e ho introdotto le colture di copertura in precessione a mais e soia. Inizialmente terminavo le colture di copertura a fine inverno, successivamente ho cercato di ritardare tale data per avere apparati radicali più espansi e maggior biomassa per favorire lo sviluppo di microfauna e microflora del terreno. Questi fattori aiutano ad avere un terreno più strutturato e permeabile, aspetti che erano peggiorati nei primi anni di adozione della semina su sodo. Sul sodo ho visto svilupparsi più velocemente flora infestante resistente agli erbicidi (compreso una coltura di copertura, *Lolium multiflorum*, resistente al glifosate), ho riscontrato danni frequenti da limacce soprattutto su mais e soia, e difficoltà di emergenza della soia i cui cotiledoni tendono a rimanere incastrati nel solco di semina. Fin dall’inizio ho impostato una prova di confronto tra sodo e convenzionale su dodici parcelle di un ettaro ciascuna con le colture in rotazione e una ripetizione. A quasi 20 anni dall’inizio di questa prova abbiamo ottenuto rese simili per orzo, leggermente inferiori per

il mais e sensibilmente inferiori per la soia essenzialmente dovuti allo scarso investimento. La sostanza organica del terreno su sodo continuativo rispetto a quello arato è aumentata negli strati più superficiali e diminuita in quelli più profondi con un leggero aumento complessivo. In conclusione credo che il potenziale di questa tecnica non sia inferiore alle lavorazioni convenzionali, tuttavia è una tecnica più complessa e restano ancora diversi aspetti da mettere a punto.

Giornata di studio:

La sostenibilità
nella filiera produttiva vitivinicola

25 marzo 2024

Relatori

Simone Orlandini (coordinatore), Lorenzo Gallo, Paolo Storch,
Alex Petrella, Edoardo A.C. Costantini, Roberto Abate, Vincenzo Gerbi,
Federico Giovannetti

Sintesi

La sostenibilità nei processi di produzione è argomento ampiamente discusso in ambito scientifico e tecnico, ma l'urgenza di fornire risposte immediate ai consumatori porta le aziende a cercare soluzioni facilmente comunicabili, quindi sfruttabili ai fini commerciali, non sempre razionali e basate su una corretta e completa revisione del processo produttivo.

L'Italia è ancora il primo Paese produttore di vino al mondo e una attenta analisi del contributo alla sostenibilità che può derivare da una revisione critica dei processi di coltivazione e di vinificazione è necessaria e di grande attualità.

Il risparmio in termini di CO₂ emessa, la razionalizzazione del consumo di acqua, il riuso in termini circolari dei sottoprodotti, sono i capitoli principali di una strategia sostenibile della filiera vitivinicola e verranno affrontati in occasione dell'iniziativa svolta in collaborazione con il Collegio nazionale degli Agrotecnici e degli Agrotecnici Laureati.

LORENZO GALLO¹

Introduzione

¹ Collegio Nazionale degli Agrotecnici e degli Agrotecnici Laureati

La sostenibilità nel settore vitivinicolo è fondamentale per proteggere l'ambiente, garantire la stabilità economica delle aziende, promuovere il benessere sociale e preservare la cultura e la tradizione enologica. Solo adottando un approccio integrato delle varie soluzioni orientate al raggiungimento di questi scopi, l'industria vinicola può prosperare in modo equilibrato, rispettando le esigenze delle aziende produttrici e dei consumatori. La sostenibilità am-

bientale è essenziale per proteggere le risorse naturali come acqua, suolo e biodiversità. Pratiche agronomiche a basso impatto, l'uso responsabile degli agrofarmaci e dei fertilizzanti, aiutano infatti a preservare gli ecosistemi locali e a mitigare l'impatto negativo sull'ambiente. Investire in queste pratiche può ridurre i costi a lungo termine, migliorare l'efficienza operativa e aumentare la competitività sul mercato. Inoltre, promuovere la sostenibilità può attrarre consumatori sempre più consapevoli che preferiscono marchi impegnati nell'etica aziendale e nell'ambiente. Rispettare le pratiche tradizionali e valorizzare il patrimonio enologico locale contribuisce a mantenere vive le radici culturali delle regioni vinicole e a garantire la diversità e l'autenticità dei prodotti. La finalità del convegno è approfondire i principali aspetti della sostenibilità dal punto di vista tecnico scientifico con il supporto di casi studio relativi ad aziende vitivinicole che hanno già intrapreso questo percorso virtuoso.

Sustainability in the wine sector is crucial to protect the environment, ensure the economic stability of businesses, promote social well-being, and preserve wine culture and tradition. Only by adopting an integrated approach to various solutions aimed at achieving these goals can the wine industry thrive in a balanced manner, respecting the needs of producers and consumers. Environmental sustainability is essential to safeguard natural resources such as water, soil, and biodiversity. Low-impact agronomic practices, responsible use of pesticides and fertilizers, help preserve local ecosystems and mitigate negative environmental impact. Investing in these practices can reduce long-term costs, improve operational efficiency, and increase market competitiveness. Furthermore, promoting sustainability can attract increasingly conscious consumers who prefer brands committed to corporate ethics and the environment. Respecting traditional practices and valuing local wine heritage contributes to keeping alive the cultural roots of wine regions and ensuring the diversity and authenticity of products. The purpose of the conference is to delve into the main aspects of sustainability from a technical-scientific perspective with the support of case studies related to wineries that have already embarked on this virtuous path.

PAOLO STORCHI¹

Viticultura sostenibile nell'ottica dei cambiamenti climatici

¹ Accademia dei Georgofili, CREA-Centro Ricerca Viticoltura ed Enologia

L'accelerazione dei cambiamenti climatici registrata negli ultimi anni impone una risposta da parte di tutte le attività produttive che direttamente o indi-

rettamente contribuiscono alle modifiche in corso. Anche la viticoltura si sta adeguando sulla scorta di una maggiore sensibilità e percezione del valore ambientale da parte dei consumatori. Le stesse autorità internazionali stanno spingendo verso una maggiore sostenibilità, ad esempio con le politiche relative al Green Deal europeo.

Una pratica sostenibile deve essere ecologicamente valida, economicamente vantaggiosa e socialmente gradita. Da qui deriva la necessità di riconsiderare, ad esempio, l'impiego delle macchine, così come la scelta dei fitofarmaci o l'utilizzazione di materiali riciclabili per la gestione del vigneto. La sostenibilità delle produzioni sta comunque divenendo un elemento di caratterizzazione delle aziende vitivinicole, che sempre più spesso ricorrono a certificazioni specifiche per valorizzare i vini, ad esempio attraverso la metodologia Life Cycle Assessment (LCA) che è stata individuata come strumento di base adatto all'identificazione degli aspetti ambientali.

Le tecnologie di viticoltura di precisione possono rendere possibile una razionale gestione rivolta alla qualità delle produzioni, fortemente fondata sulla sostenibilità e sulla valorizzazione dei diversi territori.

The acceleration of climate change recorded in recent years requires a response from all production activities that directly or indirectly contribute to the ongoing changes. Viticulture must also make its contribution and adapting because of greater sensitivity and perception of environmental value by consumers. The same international authorities are pushing towards greater sustainability, for example with policies related to the EU Green Deal.

A sustainable practice must be ecologically sound, economically advantageous and socially welcome. Hence the need to reconsider, for example the use of machinery, as well as the choice of pesticides or the use of recyclable materials for vineyard management. The sustainability of production is, however, becoming an element of characterization of wineries, which increasingly use specific certifications to enhance the wines, for example through the Life Cycle Assessment methodology which has been identified as a basic tool suitable for identification of environmental aspects.

Precision viticulture technologies can make rational management aimed at the quality of production possible, strongly based on sustainability and the valorization of different territories.

ALEX PETRELLA¹*L'evoluzione della gestione del vigneto: casi pratici*¹ Collegio Provinciale degli Agrotecnici e degli Agrotecnici Laureati de L'Aquila

La gestione sostenibile del vigneto è cruciale per bilanciare la produzione vinicola con la tutela dell'ambiente. Questo articolo si concentra sulla protezione della biodiversità entomomorfa, in particolare dei pipistrelli e degli insetti pronubi, evidenziando il loro ruolo nella sostenibilità del vigneto. I principi fondamentali della gestione sostenibile includono la riduzione dell'uso di prodotti chimici, la gestione oculata delle risorse idriche e la promozione della biodiversità. Gli insetti pronubi e i pipistrelli svolgono ruoli cruciali nella pollinizzazione e nel controllo delle popolazioni di insetti nocivi. Pratiche come la riduzione dei pesticidi, la creazione di habitat favorevoli e la riduzione del disturbo del suolo sono cruciali per la loro tutela. La gestione sostenibile porta benefici economici, sociali ed ecologici, migliorando la resistenza delle viti, l'immagine aziendale e la salute dell'ecosistema. L'inerbimento del vigneto è una pratica sostenibile che apporta diversi vantaggi, tra cui il controllo dell'erosione, la riduzione dell'uso di pesticidi e fertilizzanti e l'aumento della biodiversità. In conclusione, la gestione sostenibile del vigneto è essenziale per garantire un equilibrio tra produzione vinicola e preservazione ambientale, proteggendo così il futuro della viticoltura per le generazioni a venire.

Sustainable vineyard management is crucial to balance wine production with environmental conservation. This article focuses on protecting entomomorphic biodiversity, particularly bats and pollinating insects, highlighting their role in vineyard sustainability. Fundamental principles of sustainable management include reducing chemical usage, prudent water resource management, and promoting biodiversity. Pollinating insects and bats play critical roles in pollination and controlling harmful insect populations. Practices such as reducing pesticides, creating favorable habitats, and minimizing soil disturbance are essential for their protection. Sustainable management brings economic, social, and ecological benefits, enhancing vine resilience, corporate image, and ecosystem health. Ground covering is a sustainable practice offering erosion control, reduced pesticide and fertilizer usage, and increased biodiversity. In conclusion, sustainable vineyard management is vital for balancing wine production and environmental preservation, safeguarding the future of viticulture for generations to come.

EDOARDO A.C. COSTANTINI¹*Gestione sostenibile dei suoli in viticoltura*¹ Accademia dei Georgofili; CNR-IBE

Gli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Unione Europea pongono il suolo e la sua salute al centro delle azioni previste per realizzare una transizione verde e far diventare l'Europa il primo continente a impatto climatico zero entro il 2050. Per sostenere il Green Deal la Commissione Europea ha emanato nel novembre 2021 la nuova strategia tematica sul suolo. La strategia pone la questione della protezione delle funzioni ecosistemiche del suolo come un obiettivo imprescindibile delle azioni da intraprendere nelle politiche dei settori produttivi. Nel caso del sistema vitivinicolo, la consapevolezza che la qualità del vino è strettamente legata alle caratteristiche dei suoli favorisce la considerazione dell'importanza della valorizzazione dei loro servizi ecosistemici e protezione dai rischi di degrado. La gestione sostenibile dei suoli in viticoltura è un investimento che deve essere accuratamente pianificato, a partire dalla progettazione del nuovo impianto, sulla base della conoscenza delle caratteristiche dei suoli e degli effetti delle diverse agrotecniche sui loro servizi ecosistemici, in particolare: quantità, qualità e tipicità delle uve e dei vini, prevenzione dell'erosione, regolazione dei deflussi e risparmio idrico, riduzione delle perdite di gas serra e sequestro di carbonio, riduzione delle perdite di nutrienti e dell'uso di fertilizzanti e pesticidi, miglioramento della struttura del suolo e della biodiversità, preservazione del paesaggio.

The Sustainable Development Goals of the European Union place soil and its health at the center of the actions envisaged to achieve a green transition and make Europe the first continent with zero climate impact by 2050. To support the Green Deal, the European Commission issued the new thematic strategy on soil in November 2021. The strategy places the protection of soil ecosystem functions as an essential objective of the actions to be undertaken in the policies of productive sectors. In the case of the wine sector, the awareness that wine quality is closely linked to soil characteristics encourages consideration of the importance of enhancing their ecosystem services and protection from degradation risks. Sustainable soil management in viticulture is an investment that must be carefully planned, starting from the design of the new vineyard, based on knowledge of soil characteristics and the effects of different agricultural techniques on their ecosystem services, particularly: quantity, quality, and typicality of grapes and wines, erosion prevention, flow regulation, and water savings, reduction of greenhouse gas emissions and carbon

sequestration, reduction of nutrient losses and the use of fertilizers and pesticides, improvement of soil structure and biodiversity, and preservation of the landscape.

ROBERTO ABATE¹

Applicazione pratica del concetto di sostenibilità nella gestione del vigneto

¹ Collegio Provinciale degli Agrotecnici e degli Agrotecnici Laureati di Asti

L'azienda a cui si fa riferimento è l'azienda vitivinicola "Braida" di Rocchetta Tanaro gestita da Raffaella e Beppe, figli del fondatore Giacomo Bologna. L'azienda da diversi anni ha iniziato un percorso di "sostenibilità" con l'intento di ridurre il più possibile l'impatto ambientale, nel rispetto della natura, dei consumatori e degli operatori. Negli anni si è dapprima inserito l'inerbimento spontaneo in abbinamento al diserbo del sotto fila per poi arrivare a una gestione meccanica anche lungo i filari. Per questi passaggi nella gestione tecnica si è dovuto selezionare nuove attrezzature per il contenimento delle infestanti. L'esperienza ha portato a scegliere attrezzature in grado di gestire il sotto fila in condizioni agronomiche diverse e in suoli diversi. Nei nuovi impianti, si sono introdotte due macchine; una per la rimozione delle infestanti già cresciute e la seconda per la lavorazione del suolo. I piani di concimazione si basano sull'utilizzo di compost distribuito in autunno. Un'altra tecnica che è stata reinserita nella gestione del suolo è quella del sovescio. La massa ottenuta viene interrata con una lavorazione. Recentemente si sono anche effettuate delle prove di allettamento della massa verde.

The company referred to is the "Braida" winery in Rocchetta Tanaro managed by Raffaella and Beppe, sons of the founder Giacomo Bologna. For several years, the company has undertaken on a path of "sustainability" with the aim of minimizing environmental impact as much as possible, respecting nature, consumers, and workers. Over the years, spontaneous ground cover has first been introduced in combination with under-row weeding, then mechanical management along the rows has also been implemented. For these technical management transitions, new equipment had to be selected for weed control. Experience has led to the selection of equipment capable of managing under-row areas in different agronomic conditions and soil types. In the new installations, two machines have been introduced: one for removing already grown weeds and the second for soil cultivation. Fertilization plans are based on the use of compost distributed in autumn. Another technique reintroduced into soil management is cover cropping. The obtained mass

is buried with soil cultivation. Recently, experiments have also been conducted on the lodging of green mass.

VINCENZO GERBI¹

La sostenibilità in cantina

¹ Accademia dei Georgofili; Università di Torino

Tra i requisiti dei vini che hanno impatto sulle scelte d'acquisto dei consumatori, secondo Nomisma Wine Monitor, si confermano importanti il territorio viticolo e la denominazione e/o indicazione geografica (37%), il prezzo e le promozioni (26%), ma il grado di sostenibilità, sia in termini di schemi volontari che di regime biologico, pesa per il 10%, misura sicuramente in grado di stimolare le scelte dei produttori. L'urgenza di fornire risposte ai consumatori porta le aziende a cercare soluzioni facilmente comunicabili, quindi sfruttabili ai fini commerciali, ma non sempre razionali e basate su una corretta e completa revisione del processo produttivo.

Le attività di cantina raggiungono la massima intensità nel periodo vendemmiale, producendo un incremento dei consumi energetici e idrici. Un determinante contributo al risparmio energetico può arrivare da una progettazione mirata degli edifici e degli impianti di condizionamento, coadiuvati da fonti di energia sostenibile. Altro elemento fondamentale per il contributo alla decarbonizzazione è la scelta di tecnologie di vinificazione che permettano, a parità di livello qualitativo, di usare meno energia. Il bilancio idrico nella lavorazione del vino prevede consumi di acqua, per le operazioni di lavaggio di attrezzature e impianti, variabili da 1 a 5 litri/litro di vino prodotto. Una analisi dei consumi idrici delle varie fasi produttive ha evidenziato l'importanza, per il risparmio idrico, di una attenta misurazione e registrazione continua dei consumi, nonché dell'adozione di tecniche di lavaggio a basso volume.

Among the wine requirements that have an impact on consumers' purchasing choices, according to Nomisma Wine Monitor, the viticultural territory and the denomination and/or geographical indication (37%), the price and promotions (26%) are confirmed as important, but the degree of sustainability, both in terms of voluntary schemes and organic regimes, weighs 10%, a measure certainly capable of stimulating the choices of producers. The urgency of providing answers to consumers leads companies to look for easily communicable solutions, therefore ex-

exploitable for commercial purposes, but not always rational and based on a correct and complete review of the production process.

Cellar activities reach their maximum intensity during the harvest period, producing an increase in energy and water consumption. A decisive contribution to energy saving can arrive come from a targeted design of buildings and air conditioning systems, supported by sustainable energy sources. Another fundamental element for the contribution to decarbonisation is the choice of winemaking technologies that allow, at the same quality level, to use less energy. The water balance in wine processing involves water consumption, for the washing operations of equipment and systems, varying from 1 to 5 litres/litre of wine produced. An analysis of the water consumption of the various production phases has highlighted the importance, for water saving, of careful measurement and continuous recording of consumption, as well as the adoption of low volume washing techniques.

FEDERICO GIOVANNETTI¹

Sostenibilità in cantina: risvolti pratici

¹ Collegio Interprovinciale Agrotecnici e Agrotecnici Laureati di Pistoia, Livorno, Lucca, Massa Carrara e Pisa

La presentazione tratta lo studio e i risultati della sostenibilità di un'azienda vitivinicola che ha avviato un progetto di certificazione nel 2020. Le aziende del settore mostrano un crescente interesse per soluzioni innovative per affrontare le sfide future, considerando le aspettative dei consumatori per il rispetto dell'ambiente e della salute umana.

La sostenibilità, come un approccio globale alla produzione e trasformazione dell'uva, richiede l'applicazione di strumenti innovativi in vari ambiti come il paesaggio, la biodiversità e le pratiche ambientali.

L'azienda studiata è Carpineto S.r.l., fondata nel 1967 in Toscana, che ha avviato un percorso di certificazione secondo il disciplinare VIVA nel 2020. La certificazione coinvolge quattro indicatori: Aria, Acqua, Vigneto e Territorio, con risultati riferiti al 2022.

Le azioni per ridurre le emissioni si concentrano sul peso delle bottiglie, l'installazione di pannelli solari e controlli termografici.

L'indicatore Acqua ne considera i consumi totali, con miglioramenti grazie a moderni sistemi di lavaggio della linea di imbottigliamento e sistemi di raccolta dell'acqua piovana; mentre tutti i requisiti dell'indicatore Territorio sono stati soddisfatti.

L'applicazione dei criteri di sostenibilità ha diversi lati positivi, ma è necessario considerare anche la sostenibilità economica degli investimenti per ridurre l'impatto ambientale. La sostenibilità è definita come l'equilibrio tra variabili economiche, sociali e ambientali nella produzione.

The presentation deals with the study and results of sustainability in a winery that initiated a certification project in 2020. Companies in the sector are showing increasing interest in innovative solutions to tackle future challenges, considering consumers' expectations for environmental and human health respect.

Sustainability, as a holistic approach to grape production and transformation, requires the application of innovative tools in various areas such as landscape, biodiversity, and environmental practices. The company under study is Carpineto S.r.l., founded in 1967 in Tuscany, which embarked on a certification journey following the VIVA standard in 2020. The certification involves four indicators: Air, Water, Vineyard, and Territory, with results reported for 2022.

Actions to reduce emissions focus on bottle weight, installation of solar panels, and thermographic controls. The Water indicator considers total consumption, with improvements thanks to modern washing systems for the bottling line and rainwater collection systems, while all requirements of the Territory indicator have been met.

The application of sustainability criteria has several positive aspects, but it's essential to also consider the economic sustainability of investments to reduce environmental impact. Sustainability is defined as the balance between economic, social, and environmental variables in production.

La fitodepurazione delle acque reflue enologiche

(Sintesi)

L'Accademia dei Georgofili Sezione Sud Ovest, in collaborazione con il Centro Studi di Economia applicata all'Ingegneria di Catania e il Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A) dell'Università degli Studi di Catania, ha organizzato un seminario su: "Tecniche innovative e sostenibili nel trattamento e recupero degli scarti e dei reflui della filiera vitivinicola".

L'incontro ha avuto anche la collaborazione della "Strada del vino cerasuolo di Vittoria" e dell'Ordine dei Dottori agronomi e dei Dottori forestali della provincia di Ragusa.

L'evento è stato accreditato per il riconoscimento di CFP per gli iscritti all'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali. Hanno preso parte all'incontro anche gli studenti del Di3A a cui sono stati riconosciuti crediti formativi universitari.

I lavori sono stati avviati con i saluti istituzionali dell'on. prof. Francesco Aiello, sindaco di Vittoria, del dott. Silvio Balloni, amministratore delegato Soc. Agr. Santa Tresa srl, del prof. Rosario Di Lorenzo, presidente Accademia dei Georgofili Sezione Sud Ovest, del dott. Giorgio Carpenzano, Ispettorato dell'Agricoltura di Ragusa, del dott. Giuseppe Dipietro, presidente Ordine Dottori Agronomi e Dottori Forestali della Provincia di Ragusa e del dott. Marco Domenico Parisi, Strada del Vino Cerasuolo di Vittoria dal Barocco al Liberty.

Il prof. Salvatore Barbagallo, accademico e presidente del CSEI Catania, ha presentato la tematica generale relativa al trattamento e smaltimento dei reflui enologici.

La fitodepurazione rappresenta un'innovazione nel settore del trattamento dei reflui enologici con ancora limitate applicazioni a livello nazionale ma ampiamente ed efficacemente applicata per il trattamento dei reflui civili e

agro-industriali. Tali sistemi intendono ricreare le stesse condizioni trofiche che si instaurano nelle aree umide naturali, esaltando e favorendo i processi depurativi dovuti all'interazione delle diverse componenti (piante, microrganismi, terreno, acqua) che mediante azioni chimiche, fisiche e biologiche contribuiscono sinergicamente alla riduzione della concentrazione degli inquinanti.

I sistemi di fitodepurazione sono costituiti da bacini artificiali poco profondi, generalmente riempiti con materiale inerte (ghiaia, sabbia, ecc.) e vegetati con piante acquatiche (macrofite). I sistemi di fitodepurazione, per la notevole semplicità costruttiva e gestionale e la necessità di limitati interventi manutentivi, presentano una notevole sostenibilità economica incrementata anche dai ridotti consumi energetici nella fase di esercizio. In tali sistemi sono praticamente nulle alcune voci di spesa normalmente presenti nei sistemi di depurazione convenzionali (reagenti, elevato consumo energetico, trattamento e smaltimento dei fanghi di depurazione). Le caratteristiche sopra descritte li rendono particolarmente idonei al trattamento dei reflui prodotti nelle piccole realtà produttive anche con finalità di riuso dei reflui trattati.

Il riutilizzo agronomico dei reflui trattati presenta numerosi vantaggi, quali: la ricostituzione dei cicli naturali della sostanza organica e dei nutrienti nel suolo, il risparmio delle risorse idriche convenzionali, la riduzione dell'inquinamento dei corpi idrici superficiali e l'incremento dei benefici economici per i coltivatori determinati dalla riduzione degli acquisti di fertilizzanti.

Successivamente sono state presentate le relazioni del prof. Rosario Di Lorenzo e dei proff. Giuseppe Cirelli e Mirco Milani dell'Università degli Studi di Catania.

L'intervento del prof. Di Lorenzo ha riguardato *L'innovazione nella filiera vitivinicola*.

Le conseguenze del cambiamento climatico sono la perdita di valore dei terreni agricoli d'Europa (tra 58 e 120 miliardi di euro entro il 2100), il calo dei redditi agricoli fino al 16% entro il 2050 e l'aumento della domanda di acqua per l'irrigazione tra il 4 e il 18%.

Attualmente la superficie vitata a rischio siccità in Italia è del 68%, lo scenario del rischio siccità, come conseguenza del cambiamento climatico, nel 2030 sarà dell'89%, nel 2050 del 90% e il 7% è a rischio di salinità.

Le strategie di mitigazione e contrasto a lungo e medio termine dovranno riguardare azioni volte al miglioramento genetico e all'architettura del nuovo vigneto (distanze tra le file, forme di allevamento, densità d'impianto e orientamento dei filari).

A breve termine occorre invece lavorare sugli effetti delle strategie irrigue sul consumo di acqua e sulla gestione dell'irrigazione in deficit idrico controllato invece che sulla tradizionale "irrigazione di soccorso".

Occorre quindi passare dal concetto di irrigazione di soccorso al concetto di irrigazione fisiologica, da una gestione dell'irrigazione senza alcuna strategia e non ragionata (utilizzare tutta l'acqua se e quando disponibile) a una gestione dell'irrigazione sostenibile finalizzata a ottimizzare l'efficienza produttiva, la qualità dell'uva e l'efficienza dell'uso dell'acqua.

Le prospettive future sono rivolte alle nuove tecnologie come l'uso di sensori, immagini da remote o proximal sensing, sistemi di supporto all'irrigazione, materiali per gli impianti irrigui e sistemi "rateo variabile" che permetteranno di migliorare l'efficienza e la sostenibilità dell'irrigazione.

La gestione futura del vigneto attraverso la viticoltura 4.0 riguarderà quindi il telerilevamento e la gestione sito-specifica.

Il secondo intervento è stato quello del prof. Giuseppe Cirelli che ha esposto su *Tecniche e tipologie degli impianti di fitodepurazione utilizzabili per reflui enologici*.

Le acque reflue delle aziende vitivinicole devono essere sottoposte, prima del loro smaltimento nel suolo o in un corpo idrico, a un processo di depurazione tale da produrre un effluente compatibile con i limiti imposti dal D.Lgs 152 2006. I sistemi di trattamento e smaltimento tradizionali costituiti da una sedimentazione primaria (fossa Imhoff) e da successivo smaltimento tramite subirrigazione o pozzo disperdente non risultano adeguati per le acque reflue delle aziende vitivinicole. Tali acque reflue possono essere trattate da impianti di depurazione convenzionali (fisico chimici e biologici con ossidazione prolungata) che richiedono costi realizzativi e gestionali spesso incompatibili con le limitate risorse finanziarie delle piccole aziende vitivinicole. Al fine di permettere, anche alle piccole e medie aziende vitivinicole di ottemperare agli obblighi legislativi in materia di reflui è importante ricercare soluzioni depurative che presentino le caratteristiche di economicità e semplicità costruttiva e gestionale.

Il settore enologico produce consistenti quantità di reflui caratterizzati da elevate concentrazioni di sostanza organica e da una notevole variabilità quantitativa nel corso dell'anno. Le acque reflue enologiche, se non opportunamente depurate, possono determinare gravi danni ambientali, se lo scarico avviene su corpo idrico o direttamente sul suolo, o notevoli problemi gestionali ai depuratori consortili se lo scarico avviene in fognatura. L'interesse crescente delle aziende vitivinicole alle problematiche ambientali comporta la ricerca delle migliori soluzioni gestionali dei reflui attraverso la definizione di obiettivi concernenti aspetti legali economici e di immagine aziendale.

Un altro problema sono i consumi idrici della filiera vitivinicola, infatti le varie fasi della vinificazione richiedono numerosi lavaggi con notevole variabilità del carico idraulico e del carico organico giornaliero e stagionale.

La fitodepurazione rappresenta un'innovazione nel settore del trattamento dei reflui enologici con ancora limitate applicazioni a livello nazionale ma ampiamente ed efficacemente applicata per il trattamento dei reflui civili e agro-industriali. Tali sistemi intendono ricreare le stesse condizioni trofiche che si instaurano nelle aree umide naturali, esaltando e favorendo i processi depurativi dovuti all'interazione delle diverse componenti (piante, microrganismi, terreno, acqua) che mediante azioni chimiche, fisiche e biologiche, contribuiscono sinergicamente alla riduzione della concentrazione degli inquinanti. I sistemi di fitodepurazione sono costituiti da bacini artificiali poco profondi, generalmente riempiti con materiale inerte (ghiaia, sabbia, ecc.) e vegetati con piante acquatiche (macrofite). I sistemi di fitodepurazione, per la notevole semplicità costruttiva e gestionale e la necessità di limitati interventi manutentivi, presentano una notevole sostenibilità economica incrementata anche dai ridotti consumi energetici nella fase di esercizio. In tali sistemi sono praticamente nulle alcune voci di spesa normalmente presenti nei sistemi di depurazione convenzionali (reagenti, elevato consumo energetico, trattamento e smaltimento dei fanghi di depurazione). Le caratteristiche sopra descritte li rendono particolarmente idonei al trattamento dei reflui prodotti nelle piccole realtà produttive anche con finalità di riuso dei reflui trattati.

L'ultimo intervento del prof. Milani ha riguardato i *Risultati ottenuti dai sistemi di fitodepurazione realizzati presso le aziende partner del progetto*.

Sono stati presentati alcuni impianti di fitodepurazione realizzati nel territorio ibleo.

L'introduzione di tecniche di fitodepurazione nelle cantine consentirà di ottenere significativi risparmi economici del trattamento delle acque reflue, riducendo gli impatti sull'ambiente determinati dallo smaltimento delle acque reflue insufficientemente depurate e producendo una possibile risorsa idrica per gli usi irrigui all'interno della medesima azienda.

Il riutilizzo irriguo dei reflui fitodepurati permetterebbe il risparmio delle risorse idriche convenzionali, la riduzione dell'inquinamento dei corpi idrici (superficiali e sotterranei) e l'incremento dei benefici economici per gli imprenditori agricoli determinati dalla riduzione degli acquisti di fertilizzanti. Gli impianti di fitodepurazione rappresenteranno un elemento di sicuro pregio aziendale e un esempio per tutti quelle aziende vitivinicole che intendano fare della sostenibilità ambientale un carattere distintivo della propria produzione.

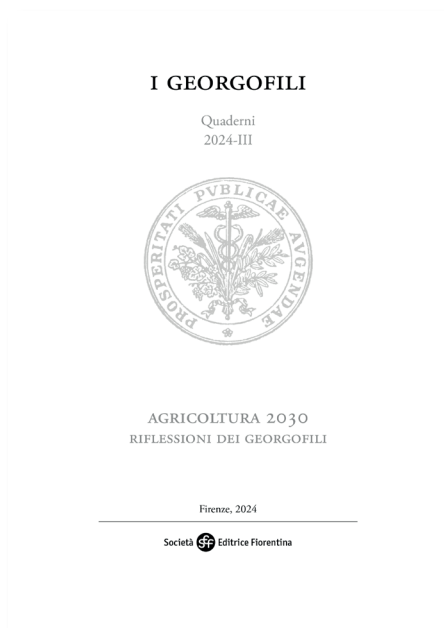
A conclusione del seminario il sindaco di Vittoria, on. Francesco Aiello, ha rimarcato il ruolo strategico che potrebbero avere le tecniche di fitodepurazione nel territorio ibleo per il trattamento e il recupero delle acque reflue degli insediamenti civili e agro-industriali. L'on. Aiello ha anche evidenziato

l'importanza del progetto per la sostenibilità della filiera vitivinicola ragusana e l'interesse alla fitodepurazione, che può e deve diventare anche una opportunità per la riqualificazione del territorio secondo i principi dell'architettura del paesaggio.

A fine mattinata è stato visitato l'impianto di fitodepurazione, realizzato nell'ambito del progetto, presso l'azienda vitivinicola Poggio Bortolone.

SILVANO BARBAGALLO

Presidente CSEI Catania – Università di Catania



Le regole dell'agricoltura fra produzione e sostenibilità: un equilibrio incerto

GILBERTO CORBELLINI

*Bioetica e innovazione agricola: dalle
controversie al confronto*

SONIA CARMIGNANI

*Sostenibilità e credito agrario: un binomio
difficile?*

LUIGI RUSSO

La PAC prima e dopo il Green Deal

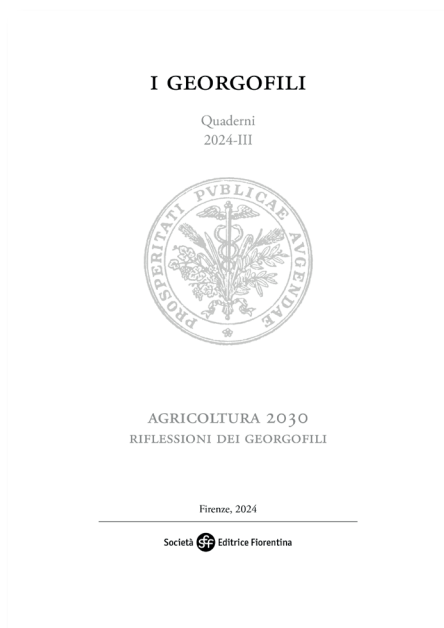
NICOLA LUCIFERO

*Le plurime declinazioni della sostenibilità,
prima e dopo le ultime riforme La ricerca
di un equilibrio?*

FERDINANDO ALBISINNI

*Impresa agricola e ciclo della vita: finalità
risalenti e nuove responsabilità*

Conclusione dei lavori



Produzioni vegetali e animali per una alimentazione sostenibile

MARCO AURELIO PASTI

*Innovazione e politiche economiche per la
sostenibilità nel settore dei seminativi*

ANTONIO FERRANTE

*Sostenibilità dei sistemi orticoli intensivi in
pieno campo e in serra: stato dell'arte e
tendenze evolutive*

BRUNO RONCHI

*Produzione di alimenti di origine animale
e sostenibilità: lo stato della ricerca con
particolare riferimento alle filiere italiane*

DIANA THEODOLI PALLINI

*Testimonianza sull'evoluzione della
zootecnia in Maremma negli ultimi
decenni*

Conclusione dei lavori

Giornata di studio:

La sostenibilità nella filiera produttiva frutticola

21 ottobre 2024

Relatori

Paolo Inglese (*coordinatore*), Rossano Massai, Bartolomeo Dichio,
Chiara Traini, Davide Neri, Massimo Tagliavini, Carlo Andreotti,
Lorenzo Gallo

Sintesi

I sistemi frutticoli attuali e futuri devono integrare innovazione tecnologica e servizi ecosistemici, come la conservazione della biodiversità, lo stoccaggio del carbonio, la risposta ai cambiamenti climatici e il mantenimento della qualità paesaggistica. La sfida è aumentare il valore aggiunto del prodotto, riducendo la variabilità di campo, gli scarti e gli input esterni, rafforzando la funzione ecosistemica del frutteto. Abbiamo bisogno di intelligenza (artificiale) ma soprattutto di cultura agronomica. Questi i temi che saranno trattati nella Giornata di studio organizzata dall'Accademia dei Georgofili in collaborazione con il Collegio Nazionale degli Agrotecnici e degli Agrotecnici Laureati.

ROSSANO MASSAI¹, BARTOLOMEO DICHIO²

Irrigazione di precisione in frutticoltura: aspetti tecnici e strategie di gestione

¹ Accademia dei Georgofili; Università di Pisa

² Università degli Studi della Basilicata

Gli effetti dei cambiamenti climatici sui bilanci idrologici territoriali rappresentano un grave problema a livello planetario sia per la scarsità idrica, spesso drammatica, che per l'eccesso di acque meteoriche, con le conseguenti devastazioni idrogeologiche.

A livello aziendale, la limitata conoscenza delle richieste idriche delle colture determina spesso sia un eccesso di irrigazione, con sensibile spreco di una risorsa limitata e causando un'elevata pressione sull'ambiente, sia perdite di produttività per situazioni di stress idrico. Per gestire correttamente gli apporti

irrigui, occorre puntare quindi su un uso sostenibile dell'acqua in modo da destinare quella di migliore qualità agli usi potabili.

In frutticoltura l'irrigazione è un fattore chiave per massimizzare le rese e ottenere produzioni di qualità; il suo uso deve però garantire l'equilibrio nell'agroecosistema e le sue funzioni ecologiche, economiche e sociali.

L'irrigazione di precisione è possibile solo integrando le conoscenze di fisiologia del frutteto con le innovazioni tecnologiche (es. *Information Communication Technology* - ICT e *Internet of Things* - IoT), che consentono il monitoraggio costante del sistema Suolo-Pianta-Atmosfera anche con l'uso di tecnologie di telerilevamento e sensori di prossimità.

Per rendere efficiente l'irrigazione in frutticoltura sarebbe necessario conoscere:

1. il reale fabbisogno irriguo delle colture, per garantire qualità e quantità delle produzioni (massimo profitto), minimizzando la quantità di acqua non produttiva (persa per evaporazione, percolazione e ruscellamento, consumi "di lusso" delle piante);
2. la variazione del fabbisogno in funzione dell'andamento climatico;
3. le fasi fenologiche che consentono una riduzione dell'irrigazione mantenendo massimo il profitto;
4. le caratteristiche pedologiche e il contenuto idrico del suolo nelle diverse zone del frutteto.

Per ottenere queste informazioni sono necessari strumenti flessibili di monitoraggio per fornire un supporto alla decisione irrigua (DSS) che permetta, in tempo reale, di adeguare i parametri sito-specifici e conseguentemente di modificare la programmazione irrigua.

L'intervento prende in considerazione le attuali conoscenze tecniche per la corretta definizione del metodo e del sistema irriguo mettendo a confronto le diverse modalità di approccio alla tematica.

The effects of climate change on territorial hydrological balances represent a serious problem at a global scale both for the often dramatic water scarcity and for the excess of rainfall, with the consequent hydrogeological devastation.

At a farm level, the limited knowledge of the water requirements of crops often determines both an excess of irrigation, with a significant waste of a limited resource and causing a high pressure on the environment, and losses of productivity due to situations of water stress. To correctly manage irrigation supplies, it is there-

fore necessary to focus on a sustainable use of water in order to allocate the best quality water for domestic purposes.

In fruit growing, irrigation is a key factor in maximizing yields and obtaining fruit quality; its use must however guarantee the balance in the agroecosystem and its ecological, economic and social functions.

Precision irrigation is only possible by integrating knowledge of orchard eco-physiology with technological innovations (e.g. Information Communication Technology - ICT and Internet of Things - IoT), which allow constant monitoring of the Soil-Plant-Atmosphere system interface also with the use of remote sensing technologies and proximity sensors.

To make irrigation efficient in fruit growing it would be necessary to know:

- 1) the real irrigation requirement of the orchard, to guarantee quality and quantity of production (maximum profit), minimizing the quantity of non-productive water (lost by evaporation, percolation and runoff, "luxury" consumption of trees);*
- 2) the variation of the requirement according to the climate trend;*
- 3) the phenological phases that allow a reduction in irrigation while maintaining maximum profit;*
- 4) the pedological characteristics and the water content of the soil in the different areas of the orchard.*

To obtain this information, flexible monitoring tools are needed to provide irrigation decision support (DSS) that allows, in real time, to adjust site-specific parameters and consequently to modify irrigation programming.

The presentation takes into account the current technical knowledge for the correct definition of the method and irrigation system by comparing the different ways of approaching the issue.

CHIARA TRAINI¹

Strumenti innovativi di supporto all'irrigazione del nocciolo

¹ Agrotecnica

Nonostante il nocciolo (*Corylus avellana* L.) sia considerata una specie rustica, quindi in grado di adattarsi anche a territori non vocati per la coltivazione, il fabbisogno irriguo rappresenta un aspetto imprescindibile per lo sviluppo della coltura. Per fronteggiare le problematiche, come scarsa piovosità, eccessive temperature, intensità di pioggia non adeguata, vengono adottati dei sistemi irrigui volti a fornire volumi di adacquamento localizzati e secondo necessità. L'efficacia delle tecniche di agricoltura di precisione e dei metodi irrigui localizzati, può essere implementata con l'adozione di sistemi e strumenti, innovativi, che posso

facilitare la gestione del frutteto. Data l'ampia diffusione di sesti d'impianto con densità sempre più elevate per il nocciolo, si è ritenuto opportuno utilizzare questi strumenti anche per questa specie ottenendo risultati positivi nel management del corileto. Strumenti come le tecnologie UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*), termocamere, sensori di umidità del suolo, Tree-Talkers (dendrometri), posso essere facilmente utilizzati dall'operatore e permettono un monitoraggio "in time" dello status della coltura. Ciascun dispositivo ha funzionalità diverse e permette di verificare parametri differenti come lo stress idrico delle foglie, la temperatura massima raggiunta, la percentuale di umidità del suolo, l'umidità del tronco, la crescita della coltura. L'obiettivo del presente intervento è quello di portare esempi pratici e applicativi di metodi innovativi di supporto ai classici metodi irrigui prendendo come esempio la coltivazione del nocciolo.

*Although the hazelnut (*Corylus avellana* L.) is considered a rustic species, therefore able to adapt even to territories not suited for cultivation, irrigation needs are an essential aspect for the development of the crop. To face problems such as low rainfall, excessive temperatures, inadequate rain intensity, irrigation systems are adopted to provide localized volumes of water according to need. The effectiveness of precision farming techniques and localized irrigation methods can be implemented by adopting innovative systems and tools that can facilitate orchard management. Given the wide spread of planting sites with densities increasingly high for the hazel, it was considered appropriate to use these tools also for this species obtaining positive results in the management of the corylid. Tools such as UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) technologies, thermal cameras, soil humidity sensors, Tree-Talkers (dendrometers), can be easily used by the operator and allow a "in time" monitoring of the crop status. Each device has different functionalities and allows to check different parameters such as water stress of the leaves, the maximum temperature reached, the percentage of soil moisture, the humidity of the trunk, the growth of the crop. The aim of this speech is to provide practical and applied examples of innovative methods of support for traditional irrigation methods, taking as an example the hazelnut cultivation.*

DAVIDE NERI¹

Gestione conservativa del suolo in frutteti intensivi

¹ Università Politecnica delle Marche

La ricerca per una produzione frutticola sostenibile è obbligatoria per affrontare il cambiamento climatico, la riduzione della biodiversità e della fertilità

del suolo, per preservare il reddito degli agricoltori e per aumentare i servizi ecosistemici. I sistemi di produzione intensiva sono caratterizzati da una crescente densità di impianto, fruttificazione precoce, dimensioni ridotte degli alberi, carichi elevati di raccolto, breve durata di vita del frutteto, facile gestione meccanica e frequenti reimpianti.

Queste pratiche danno luogo a un agroecosistema fragile, in cui le radici delle piante faticano a trovare nicchie di terreno adatte per un efficiente assorbimento dei nutrienti. La scarsità di spazio e di risorse limita la plasticità delle radici, riduce la capacità di acclimatarsi a condizioni ambientali in costante cambiamento, con lunghi periodi di alte temperature, siccità o allagamenti e fluttuazioni imprevedibili della disponibilità di nutrienti, e aumenta la vulnerabilità a stress biotici e abiotici. Questo scenario richiede una revisione delle pratiche agronomiche della frutticoltura intensiva e lo sviluppo di approcci più sostenibili per bilanciare l'elevata produttività iniziale con una crescita vegetativa equilibrata. Lo studio di tecniche conservative di gestione del suolo con impiego di pacciamature vive e arieggiatori, in parallelo con quello dell'ecofisiologia, può migliorare il benessere radicale e ottimizzare le produzioni, mitigando al contempo l'impatto degli stress abiotici.

Research for sustainable fruit production is mandatory to face the climate change, the reduction of biodiversity and soil fertility, to preserve farmers' income and to increase ecosystem services. Intensive production systems are characterized by increasing planting density, early fruiting, small tree size, high crop loads, short orchard lifespan, easy mechanical management and frequent replanting. These practices give rise to a fragile agroecosystem, in which plant roots struggle to find suitable soil niches for efficient nutrient absorption. The scarcity of space and resources limits the plasticity of roots, reduces the ability to acclimatize to constantly changing environmental conditions, such as high temperatures, prolonged droughts or flooding, and fluctuations in nutrient availability, with increased vulnerability to biotic and abiotic stresses. This scenario requires a review of agronomic practices in intensive orchards, so that more sustainable approaches can be developed to equalize early productivity with balanced vegetative growth. The study of conservative techniques must go in parallel with that of the root systems to understand the ecophysiology of the entire plant, and improve root well-being optimizing the productive and physiological performance of crops, while mitigating the impact of abiotic stresses. The future challenges include the preservation of cultivated landscapes pursued by improving living mulches and organic amendments for enhancing root growths and absorption efficiency.

MASSIMO TAGLIAVINI¹

Principi e tecniche per una gestione sostenibile della nutrizione minerale nel frutteto e per valorizzare la sua capacità di sequestrare carbonio

¹ Accademia dei Georgofili; Libera Università di Bolzano

Una corretta nutrizione minerale degli alberi da frutto deve conciliare gli aspetti produttivi e quelli ambientali, ossia deve consentire la massimizzazione del reddito senza causare perdite dei nutrienti stessi nelle falde o un loro rilascio in atmosfera. Per individuare le dosi e le epoche di somministrazione dei fertilizzanti occorre partire dalle esigenze degli alberi in termini di quantità di elementi minerali che devono venir annualmente assorbiti e dalla loro disponibilità nel terreno. Il bilancio dei nutrienti rimane ancora lo strumento migliore per definire le esigenze nutrizionali, mentre lo stato nutrizionale dell'albero o del terreno può venir definito tramite diverse tecniche diagnostiche. La modalità di distribuzione dei fertilizzanti, la loro frequenza e il tipo di concime sono altri aspetti da considerare per rendere sostenibile la gestione della fertilizzazione. Tra gli obiettivi di una gestione sostenibile del frutteto vi è anche quello di ridurre le emissioni di gas clima alteranti. Nella gestione del frutteto è normale produrre emissioni di carbonio, ad esempio ogni volta che vengono utilizzati mezzi meccanici che bruciano combustibili fossili. Per giungere a una neutralità in termini di emissioni di gas serra occorre pertanto stimolare l'accumulo di C nel suolo e nelle strutture legno dell'albero. Il mantenimento dei residui di potatura nel frutteto e l'inerbimento naturale o artificiale possono consentire di compensare, almeno in parte le emissioni dei CO₂ legate alla gestione del frutteto.

Correct mineral nutrition of fruit trees must reconcile the productive and environmental aspects, i.e. it must guarantee an adequate income without causing losses of the nutrients themselves into the groundwater or their release into the atmosphere. To identify the doses and times of fertilizer supply one must start from the needs of the trees in terms of the quantity of mineral elements that must be absorbed annually and their availability in the soil. The nutrient balance still remains the best tool for defining nutritional needs, while the nutritional status of the tree or soil can be assessed through various diagnostic techniques. The way fertilisers are distributed, their frequency, and the type of fertiliser are other aspects to be considered to make fertilisation management sustainable. The objectives of sustainable orchard management also include reducing climate altering gas emissions. In orchard management, it is normal to produce carbon emissions, for instance

whenever mechanical means are used that burn fossil fuels. To achieve neutrality in terms of greenhouse gas emissions, it is therefore necessary to stimulate the accumulation of C in the soil and in the tree's wood structures. Maintaining pruning residues in the orchard and natural or artificial grassing can make it possible to compensate, at least partially, for the CO₂ emissions associated with orchard management.

CARLO ANDREOTTI¹

Impiego di biostimolanti in frutticoltura: casi di studio su melo, fragola e vite

¹ Libera Università di Bolzano

I biostimolanti rappresentano una nuova categoria di prodotti per l'agricoltura verso la quale l'interesse del mercato è costantemente aumentato negli ultimi anni. La definizione di questi prodotti è stata recentemente formulata a livello europeo ed è fondamentalmente orientata sulla funzionalità dei biostimolanti piuttosto che sulla loro composizione. In termini generali si distinguono biostimolanti di origine microbica (microrganismi utili, funghi, batteri) e biostimolanti non-microbici (estratti di piante e alghe, sostanze umiche, idrolizzati proteici, biopolimeri organici, composti organici minerali). L'effetto dei biostimolanti su aspetti differenti del metabolismo delle piante arboree risulta essere meno prevedibile rispetto ad altre colture (e.g. orticole, cereali) essendo fortemente influenzato dalla interazione con le riserve (di nutrienti e carboidrati) presenti nelle strutture permanenti dell'albero, nonché dalle condizioni climatiche e colturali che hanno caratterizzato la crescita delle piante anche in anni precedenti a quello dei trattamenti (effetto *carry-over*). In questo contesto si riportano le principali evidenze scaturite da applicazioni sperimentali di biostimolanti di diversa origine su aspetti specifici delle performance produttive e sulla qualità dei frutti (alla raccolta e dopo conservazione) appartenenti a specie differenti. I casi di studio su melo e fragola evidenziano la possibilità di aumentare la qualità dei frutti alla raccolta (in particolare la colorazione e il valore nutrizionale dei frutti), nonché in post raccolta (riduzione dell'incidenza di fisiopatie delle mele). Inoltre alcuni estratti da piante officinali (oli essenziali di timo e ginepro ad esempio) hanno evidenziato potenzialità interessanti per il controllo di patologie rilevanti della fragola. Il caso di studio su vite si focalizza invece sui risultati ottenuti con alcuni biostimolanti sull'incremento del livello di tolleranza delle piante durante periodi di stress idrico e relativamente alla loro capacità di influire positivamente sul recupero fisiologico al termine della fase di stress.

Biostimulants represent a new category of products for agriculture, towards which market interest has consistently increased in recent years. The definition of these products has recently been formulated at the European level and is fundamentally oriented around the functionality of biostimulants rather than their composition. Generally speaking, biostimulants can be divided into microbial biostimulants (beneficial microorganisms, fungi, bacteria) and non-microbial biostimulants (plant and algae extracts, humic substances, protein hydrolysates, organic biopolymers, organic mineral compounds). The effect of biostimulants on various aspects of tree crop metabolism is less predictable compared to other crops (e.g., vegetables, cereals), as it is strongly influenced by the interaction with the reserves (of nutrients and carbohydrates) present in the permanent structures of the tree, as well as by the climatic and cultural conditions that have characterized the plant growth even in years prior to the treatments (carry-over effect). In this context, the main evidence from experimental applications of biostimulants of different origins on specific aspects of productive performance and fruit quality (at harvest and after storage) across different species is reported. The case studies on apple and strawberry highlight the possibility of improving fruit quality at harvest (in particular fruit color and nutritional value), as well as post-harvest (reduction in the incidence of physiological disorders in apples). Additionally, some extracts from medicinal plants (such as thyme and juniper essential oils) have shown interesting potential for controlling significant strawberry diseases. The case study on grapevines, on the other hand, focuses on the results obtained with some biostimulants in increasing the plants' tolerance levels during periods of water stress and in their ability to positively influence physiological recovery after the stress phase.

LORENZO GALLO¹

Biostimolanti e fertilizzanti per contenere gli stress abiotici e migliorare la qualità dei frutti. Esperienze applicative su agrumi e drupacee

¹ Collegio Nazionale degli Agrotecnici e Agrotecnici Laureati

La fertirrigazione, combinata con l'uso di sensoristica avanzata, DSS e biostimolanti, è una strategia nutrizionale chiave per la sostenibilità della filiera frutticola. In fertirrigazione si impiegano fertilizzanti speciali, altamente solubili e calibrati per essere somministrati insieme all'acqua, ottimizzando l'assorbimento da parte delle radici. Questa tecnica, supportata dai sensori che monitorano umidità e nutrienti, garantisce un uso efficiente delle risorse, riducendo gli sprechi e l'impatto ambientale. Inoltre, l'utilizzo della concimazione fogliare, potenzia l'efficacia nutrizionale in situazioni di stress o in fasi critiche

della crescita della pianta. L'uso di biostimolanti, che aumentano la tolleranza agli stress abiotici (siccità, salinità), migliora ulteriormente la qualità e la resistenza delle colture. Questo approccio integrato massimizza la sostenibilità: meno risorse idriche e impiego di fertilizzanti chimici, piante più resilienti e raccolti di alta qualità, con un impatto positivo sull'ambiente e sulla redditività agricola. Si riporta l'esperienza di applicazione di un biostimolante a base di alghe ed estratti di lieviti che somministrato per via fogliare ha contenuto gli effetti negativi dello stress salino su clementino causato dall'impiego di acqua irrigua salata. Viene altresì verificato l'effetto di un formulato biostimolante a base di alghe sulla pezzatura di frutti di pesco e l'azione sinergica dello stesso somministrato in miscela con un fertilizzante fogliare contenente Calcio sulle dimensioni e caratteristiche qualitative dei frutti di pesco.

Fertigation, combined with the use of advanced sensors, DSS (Decision Support Systems), and plant biostimulants, is a key nutritional strategy for the sustainability of the fruit production supply chain. In fertigation, special fertilizers, which are highly soluble and calibrated for application with water, are used to optimize nutrient uptake by the roots. This technique, supported by sensors that monitor moisture and nutrient levels, ensures efficient resource use, reducing waste and environmental impact. Additionally, the use of foliar fertilization enhances nutritional efficiency during stress conditions or critical growth stages. The use of plant biostimulants, which increase tolerance to abiotic stresses (drought, salinity), further improves crop quality and resilience. This integrated approach maximizes sustainability: less water and chemical fertilizer use, more resilient plants, and high-quality yields, with a positive impact on the environment and agricultural profitability.

The application experience of a seaweed- and yeast-extract-based biostimulant is reported. When applied foliarly, it mitigated the negative effects of salt stress on clementine caused by the use of saline irrigation water. Additionally, the effect of a seaweed-based biostimulant formulation on peach fruit size was evaluated, along with the synergistic action of the same product when mixed with a foliar fertilizer containing calcium, on the size and qualitative characteristics of peach fruits.

Convegno:

Carbon farming:
criteri, soluzioni e prospettive

5 dicembre 2024

Relatori

Sofia Mannelli e Beppe Croce (*coordinatori*), Giulio Volpi, Stefano Monaco,
David Chiaramonti, Carmelo Maucieri, Paolo Sckokai, Silvia Coderoni

Sintesi

Il 5 dicembre 2024, in occasione della Giornata mondiale del Suolo, è stato organizzato in collaborazione con CIB-Consorzio Italiano Biogas e Chimica Verde, il convegno “Carbon Farming: criteri, soluzioni e prospettive”, come strumento chiave per la tutela del suolo e la lotta al cambiamento climatico, ma anche strumento potenzialmente a disposizione degli agricoltori per veder riconosciuto il contributo alla transizione agroecologica.

L'incontro ha riunito esperti, rappresentanti istituzionali della DG Clima, aziende e associazioni agricole con l'intento di raccogliere proposte sia a livello nazionale che europeo sui risultati che si possono ottenere e su ciò che si può fare per dare maggiore impulso alla diffusione del carbon farming, alla vigilia dell'approvazione finale del Regolamento europeo sui “Carbon Removals e Carbon Farming” (poi entrato ufficialmente in vigore il 26 dicembre 2024) che istituisce un quadro di certificazione dell'Unione per gli assorbimenti di carbonio e le riduzioni delle emissioni dal suolo.

L'implementazione di misure di protezione del suolo come colture di copertura, colture intercalari, lavorazione conservativa del suolo, uso del digestato e del biochar (in sostituzione del concime chimico) o ancora la diffusione di pratiche di agroforestazione e agricoltura mista, integrando alberi o arbusti o prati permanenti nella gestione delle colture e/o del bestiame sono tra i principi che possono guidare la conservazione e il ripristino di sostanza organica nel suolo, riducendo le emissioni di gas serra. Queste tecniche, oltre a ridurre le emissioni di gas serra, migliorano la fertilità del suolo, aumentano la resilienza agli effetti del cambiamento climatico e promuovono una produzione agricola più sostenibile nonché un'integrazione del reddito agricolo.

Ma per assicurare l'efficacia di queste pratiche, la condizione posta dal Regolamento europeo è che abbiano una durata di almeno 5 anni. La discus-

sione inoltre è ancora aperta sui criteri per misurare l'efficacia effettiva degli interventi e per definire la base di partenza per la valutazione, che ovviamente varia notevolmente in base alle condizioni dei suoli.

Gli strumenti economici a sostegno delle pratiche di carbon farming sono al momento di due tipi: le misure agroecologiche della PAC e il mercato dei crediti volontari di carbonio, che tuttavia allo stato attuale offre quotazioni molto basse. Una terza possibilità si aprirà con la riforma nel 2026 del mercato di scambio delle emissioni (ETS), che offre quotazioni decisamente più elevate (oggi attorno agli 80-100 € /ton di CO₂) e che dovrebbe allargarsi a tutte le pratiche che garantiscano una rimozione permanente di carbonio dall'atmosfera. Nel caso agricolo l'unica pratica oggi misurabile e in grado di garantire una rimozione permanente è il biochar, che di per sé non è un fertilizzante ma che trova efficace impiego in accoppiamento col compost o col digestato. In questo contesto, la filiera del biogas è un pilastro strategico come motore per migliorare la fertilità e preservare la sostanza organica nei suoli grazie all'utilizzo efficiente del digestato nei campi. Un percorso di innovazione racchiuso all'interno della road map di Farming for Future, dove a partire dal modello del Biogasfattobene, è possibile migliorare l'approccio agronomico favorendo la fertilità e la resilienza del suolo senza ridurre la produttività. Il presidente del CIB, Piero Gattoni, ha auspicato che il lavoro fatto finora sotto il profilo tecnico agronomico sia riconosciuto anche sotto il profilo normativo e finanziario.

A livello europeo, il percorso per promuovere il carbon farming avanza dunque con decisione. Secondo le stime della Commissione europea queste pratiche potrebbero garantire un risparmio complessivo di 42 milioni di tonnellate di CO₂ entro il 2030, raggiungendo la riduzione del 55% delle emissioni di gas a effetto serra entro il 2030, rispetto ai livelli del 1992. Un traguardo che dovrebbe portare alla neutralità climatica in Ue entro il 2050. In Italia, un passo importante è stato compiuto con l'istituzione del Registro Italiano dei Crediti di Carbonio presso il CREA. Questo strumento permette agli agricoltori italiani di partecipare a un mercato del carbonio strutturato, favorendo l'adozione di pratiche sostenibili in linea con gli schemi europei e rafforzando le politiche climatiche nazionali. Nonostante i progressi, restano le sfide da affrontare. Gli agricoltori devono confrontarsi con la necessità di adattare i propri sistemi produttivi, implementando tecniche innovative che, da un lato, migliorano la qualità del suolo e, dall'altro, garantiscono la redditività delle aziende. La creazione di un mercato del carbonio che supporti questa transizione è essenziale.

In occasione della Giornata Mondiale del Suolo, il dialogo tra agricoltura, ambiente e innovazione promosso da CIB e Chimica Verde rappresenta un

passaggio cruciale per la tutela dei suoli e per una transizione competitiva e sostenibile. Il carbon farming emerge come una strategia chiave per coniugare sostenibilità ambientale e crescita economica, valorizzando il ruolo degli agricoltori come custodi del territorio e protagonisti dell'innovazione agricola.

STEFANO MONACO¹, ROBERTA FARINA², MARIA FANTAPPIÈ², LORENZO D'AVINO²
Le pratiche agronomiche di "Carbon Farming"

¹ CREA - Centro di ricerca Ingegneria e Trasformazioni Agroalimentari

² CREA - Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente

Le politiche di mitigazione dei cambiamenti climatici riguardano l'agricoltura sia per il suo ruolo nelle emissioni di gas a effetto serra, sia per le potenzialità di assorbimento della CO₂ sottoforma di C stabile. Le fonti di origine agricole che contribuiscono maggiormente alle emissioni nette sono la fermentazione enterica e la gestione degli effluenti zootecnici (metano), e l'uso dei fertilizzanti (protossido d'azoto). Oltre alla riduzione di queste emissioni, gli assorbimenti di carbonio nel settore LULUCF ("Land Use, Land Use Change and Forestry") rappresentano un contributo essenziale per il raggiungimento della neutralità climatica, in particolare nel settore agroalimentare. Con questo obiettivo, il regolamento UE sui "Carbon Removals e Carbon Farming" istituisce un quadro di certificazione dell'Unione per gli assorbimenti di carbonio e le riduzioni delle emissioni dal suolo". In particolare, il "Carbon farming" è costituito da pratiche agronomiche che determinano uno stoccaggio e/o una riduzione di emissioni per un periodo di almeno 5 anni, mediante un cambio d'uso del suolo (e.g. conversione a prato, nuovi impianti di agroforestazione) e dei metodi di coltivazione (e.g. no-tillage, colture di copertura, pratiche di fertilizzazione). Tra i criteri di ammissibilità di tali pratiche agricole, già spesso incluse in sistemi di incentivazione della PAC, la corretta quantificazione di stoccaggi ed emissioni e la sostenibilità ambientale sono prioritari.

«Agronomic practices of 'Carbon Farming'». Climate change mitigation policies affect agriculture because of its contribution to greenhouse gas emissions and its potential for carbon storage. The main sources of net emissions are methane produced by enteric fermentation and manure management, as well as nitrous oxide emitted from agricultural soils due to fertilization. Together with the reduction of these emissions, carbon storage from the "Land Use, Land Use Change and Forestry" sector can be an important contribution to achieving climate neutrality,

at least for the agribusiness sector. With this aim, the EU Regulation on “Carbon Removals and Carbon Farming” establishes an EU certification framework for carbon removals and emission reductions from soil. “Carbon farming” consists of practices that result in the storage or reduction of emissions for a period of at least 5 years, through changes in land use (e.g. conversion to grassland, new agroforestry) and cultivation practices (e.g. no-tillage, cover crops, fertilization). Among the eligibility criteria for such farming practices, which are already often included in CAP incentive schemes, proper quantification of storage and emissions and environmental sustainability are priorities.

CARMELO MAUCIERI¹

Carbon Farming e gestione dell'acqua

¹ DAFNAE, Università di Padova

La sostanza organica del suolo riveste un ruolo cruciale nella capacità di questo di trattenere acqua, influenzando direttamente e indirettamente sia la disponibilità idrica per le piante sia i volumi che defluiscono a livello territoriale durante gli eventi di pioggia. La sua influenza diretta si manifesta nella capacità delle particelle di sostanza organica di assorbire l'acqua. L'impatto indiretto, invece, si evidenzia attraverso una migliore strutturazione del suolo. L'aumento della sostanza organica contribuisce infatti alla formazione di aggregati, migliorando le caratteristiche fisiche del suolo e, di conseguenza, le sue proprietà idrologiche. Questo processo porta a un significativo incremento della capacità di campo, ossia il massimo quantitativo di acqua che il suolo può contenere. Inoltre, una migliore strutturazione del suolo si traduce in una maggiore capacità di infiltrazione dell'acqua, consentendone una rapida penetrazione nel suolo e riducendo, così, i volumi che defluiscono superficialmente. Questa combinazione di effetti risulta particolarmente vantaggiosa in un contesto di cambiamento climatico e di crescente competizione per l'accesso alla risorsa idrica, creando quella che si potrebbe definire una “diga diffusa”: la capacità di accumulare piccoli quantitativi di acqua su vaste aree.

Soil organic matter plays a crucial role in the soil's ability to retain water, influencing both directly and indirectly the water availability for plants and the volumes that flow at the territorial level during rainfall events. Its direct influence is manifested in the capacity of organic matter particles to absorb water. The indirect impact, on the other hand, is evident through improved soil structure. The

increase in organic matter contributes to the formation of aggregates, enhancing the physical characteristics of the soil and consequently its hydrological properties. This process leads to a significant increase in field capacity, which refers to the maximum amount of water that the soil can hold. Furthermore, improved soil structure translates into a greater capacity for water infiltration, allowing for rapid penetration of rainfall into the soil and thereby reducing surface runoff volumes. This combination of effects is particularly advantageous in the context of climate change and increasing competition for access to water resources, creating what could be defined as a “distributed dam”: the ability to accumulate small quantities of water over vast areas.

PAOLO SCKOKAI¹, SILVIA CODERONI²

L'impatto economico del Carbon Farming tra crediti di carbonio e politiche agricole

¹ Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza

² Università di Teramo

Il Regolamento UE 2024/3012 ha come obiettivo quello di incentivare la nascita di certificati di rimozione del carbonio di «qualità», che siano sicuri e sostenibili, favorendo così la loro commercializzazione. Ad oggi, il mercato volontario dei crediti di C agricoli non è particolarmente florido: i dati sullo stato dei mercati volontari di C indicano che i prezzi sono estremamente volatili e, in particolare per l'agricoltura, non molto remunerativi. In questo quadro appare quindi fondamentale un sostegno ai crediti di C da suoli agricoli, che, come il regolamento sancisce, può essere sia pubblico che privato.

I privati interessati all'acquisto sono quei soggetti (imprese, associazioni, enti, ecc.) che vogliono compensare le loro emissioni. Tale compensazione, se pensiamo al settore agroalimentare, può avvenire sia all'interno della filiera (c.d. *insetting*) che al di fuori di essa (c.d. *offsetting*). L'*insetting* di carbonio è potenzialmente interessante per le aziende alimentari che vogliono ridurre le emissioni di gas serra. Infatti, l'*insetting* permette di sviluppare relazioni di filiera più solide, poiché sia le aziende che i loro fornitori (gli agricoltori) hanno un interesse reciproco nei confronti dei prodotti e delle pratiche di produzione agricole. Inoltre, la possibilità di compensare le emissioni permette di ottenere prodotti a minore impatto ambientale, da proporre a consumatori sempre più attenti al tema.

Nonostante le iniziative in ambito privato, tuttavia, i valori generati dai crediti potrebbero aver bisogno di un sostegno pubblico, che potrebbe sfocia-

re in un vero e proprio acquisto pubblico di crediti (magari per compensare le emissioni di uno Stato Membro), attraverso contratti di lungo termine che garantiscano agli agricoltori un prezzo fisso dei crediti superiore al prezzo di mercato.

«The Economic Impact of Carbon Farming between Carbon Credits and Agricultural Policies». EU Regulation 2024/3012 aims to encourage the creation of “quality” carbon removal certificates that are safe and sustainable, thus promoting their commercialization. To date, the voluntary market for agricultural C credits is not particularly flourishing: data on the state of voluntary C markets indicate that prices are extremely volatile and, in particular for agriculture, not very profitable. In this context, support for C credits from agricultural land appears essential, which, as the regulation establishes, can be both public and private.

Private individuals interested in purchasing are those subjects (businesses, associations, entities, etc.) who want to offset their emissions. Such compensation, if we think about the agri-food sector, can take place both within the supply chain (so-called insetting) and outside it (so-called offsetting). Carbon insetting is potentially interesting for food companies that want to reduce greenhouse gas emissions. In fact, insetting allows for the development of stronger supply chain relationships, since both the companies and their suppliers (farmers) have a mutual interest in agricultural products and production practices. Furthermore, the possibility of offsetting emissions allows for obtaining products with a lower environmental impact, to be offered to consumers who are increasingly sensitive to the issue. Despite private initiatives, however, the values generated by the credits may need public support, which could lead to public purchase of credits (possibly to offset the emissions of a Member State), through long-term contracts that guarantee farmers a fixed price of the credits higher than the market price.

**IL SISTEMA AGROALIMENTARE NAZIONALE:
LA VALORIZZAZIONE
DEI PRODOTTI DEL TERRITORIO**

La viticoltura di montagna. Coltura eroica o nuova frontiera del vino?

(Sintesi)

Il Gal Montagnappennino, insieme all'Accademia dei Georgofili e all'Accademia Italiana della Vite e del Vino, ha organizzato presso il Palazzo dei Capitani di Cutigliano un evento dedicato alla viticoltura di montagna, intesa come pratica utile ad accrescere l'economia locale. L'iniziativa ha riscosso un notevole successo di pubblico, mettendo a confronto le aziende del territorio con il mondo scientifico, le istituzioni e le associazioni di categoria sulle prospettive del settore.

In Italia il 9% dei vigneti (dato Osservatorio UIV) è coltivato a più di 700 metri sul livello del mare e in Toscana sono circa 1.200 gli ettari di vigna ubicati oltre quella quota, che segna il discrimine tra collina e montagna. Sono inoltre già una decina le aziende vitivinicole attive nel comprensorio montano di Pistoia, Lucca e Alta Versilia, un fenomeno di recupero e di reinsediamento fino a qualche anno fa inimmaginabile. Sul versante opposto della regione, il Monte Amiata, non solo si vivono gli stessi fermenti ma, complice la vicinanza con Montalcino, si è da tempo sollevato l'interesse pure di grandi e famose cantine, desiderose di investire sulla ricerca di aree più fresche ove produrre l'uva, e quindi il vino, di domani.

Da un lato è evidente come, a causa dell'innalzamento climatico, i terreni in quota – ritenuti inadatti alla viticoltura, se non “eroica”, e non di rado abbandonati da decenni proprio per la loro improduttività – possano tornare idonei alla coltivazione della vite, in fuga da calore e siccità, e quindi fungere da volano per la nascita di una nuova imprenditoria legata al vino. Dall'altro non devono sfuggire le criticità di quegli stessi contesti non solo sotto il profilo strettamente agronomico, ma anche o forse soprattutto idrogeologico, infrastrutturale, occupazionale e sociale. Criticità destinate quindi a rendere invitante, ma niente affatto scontata, la prospettiva di una potenziale tran-

sizione dalla fase dell'attuale "eroismo" enoico fatto di pochi numeri a una viticoltura imprenditoriale soggetta alle leggi di un'economia tanto matura quanto articolata come quella vinicola. La questione dei nuovi vigneti in altura è infatti complessa almeno quanto complesso, e fragile, è per definizione l'ecosistema della montagna.

Si tratta di ostacoli indiretti, divenuti endemici dei territori montani con la conseguente difficoltà per l'impresa di reperire terreni vitati o vitabili, spesso posseduti pro indiviso da proprietari numerosi e disinteressati a qualsiasi recupero. Durante l'incontro a Cutigliano anche la determinazione dei vignaioli e la testimonianza delle proprie esperienze (da Gregorio Ceccarelli di Terre dei Lontani a Marco Rossetti di Casale alle Piane, da Andrea Elmi di Maestrà della Formica a Cipriano Barsanti di Macea, da Angelo Bertacchini dei Gigli a Luca Cannonieri e Michele Manelli di Novelleto).

Paolo Storchi, georgofilo e dirigente al Centro di ricerca Viticoltura ed Enologia del CREA, ha ben delineato le difficoltà rappresentate dalla delicatezza delle scelte varietali, superabili o riducibili, ad esempio, attraverso il recupero di vitigni autoctoni e l'impianto di varietà a ciclo breve, e la necessità di provvedere ad accurate sistemazioni idraulico-agrarie, indispensabili per prevenire l'erosione in un contesto a rischio come quello montano. Naturalmente questo implica anche la presenza in loco di professionalità multidisciplinari diffuse e adeguate alle particolari condizioni delle aree di montagna.

Da parte sua, anche Alessio Cavicchi ha evidenziato come la creazione di professionalità multidisciplinari diffuse e adeguate alle particolari condizioni delle aree di montagna sia una premessa indispensabile per lo sviluppo in altura di una concreta economia vitivinicola, al pari dell'instaurazione di una dialettica costante, più pratica e poco cattedratica, tra tecnici e produttori (i cosiddetti "living labs") volta sia alla diffusione della conoscenza in sé che all'incoraggiamento dell'innovazione tecnologica. Innovazione indispensabile, ha sottolineato Marco Vieri, anche sotto il profilo della meccanizzazione del vigneto. Tutte condizioni che però si scontrano spesso con la burocrazia e con norme concepite per contesti diversi.

Permangono poi gli ostacoli indiretti, divenuti endemici dei territori montani riduci dallo spopolamento dell'ultimo mezzo secolo, legati alla polverizzazione fondiaria e alla conseguente difficoltà per l'impresa di reperire terreni vitati o vitabili, spesso posseduti pro indiviso da proprietari numerosi, irrimediabili, litigiosi e disinteressati a qualsiasi recupero: ha fatto rumore, in sala, la testimonianza del vignaiolo dell'Alta Versilia che, per mettere assieme i campi sufficienti a realizzare un ettaro e mezzo di vigna, ha dovuto stipulare, per fortuna con un atto collettivo, ben 102 (centodue) contratti d'affitto diversi. Un provvedimento per agevolare la ricomposizione fondiaria è necessario non

solo per il sostegno alla viticoltura, ma in generale per l'intera agricoltura di montagna.

Oreste Gerini del Masaf, nel suo intervento, ha difatti evidenziato che un provvedimento per agevolare la ricomposizione fondiaria è necessario non solo per il sostegno alla viticoltura, ma in generale per l'intera agricoltura di montagna. E ha anche richiamato le nuove difficoltà legate all'abolizione della compravendita dei diritti di reimpianto.

Un invito finale agli operatori, alle istituzioni e alle organizzazioni dei produttori ad approfittare dell'opportunità offerta da questa "nuova" vocazione dei territori montani è venuto in chiusura da Pier Paolo Lorieri, che ha però messo in guardia dai rischi dell'omologazione e dalle sirene di un (eno)turismo di massa che, per natura, mal si attaglierebbe al carattere della montagna.

STEFANO TESI

Convegno:

Dalla terra al pane

15 marzo 2024
Sassari, Sezione Centro Ovest

Relatori

Marco Dettori, Francesco Giunta, Marco Gobbetti, Marilena Budroni,
Alessandra Guigoni, Gianluca Brunori

Sintesi

Il convegno “Dalla terra al pane” è stato organizzato il 15 marzo 2024 nell’aula Magna dell’Università degli Studi di Sassari in collaborazione con l’Associazione culturale Accademia Sarda del Lievito Madre e la prestigiosa Accademia dei Georgofili (sezione Centro Ovest).

Gli interventi hanno discusso sull’evoluzione della filiera del pane dagli anni Sessanta a oggi; sul miglioramento genetico del frumento duro; sull’importanza del lievito madre e del frumento duro nel processo produttivo dei pani tradizionali e sul ruolo delle collezioni per la salvaguardia della biodiversità microbica. I lavori si sono conclusi con il racconto antropologico legato a questo alimento e l’esame dei mercati locali e globali.

L’evento è stata l’occasione per discutere della collezione Microbica dell’Ateneo di Sassari (MBDS-UNISSCC), costituita a seguito del progetto MicroBioDiverSar-MBDS (MIPAAF-Ministero Politiche agricole, alimentari e forestali) e svolto in collaborazione con AGRIS Sardegna e Università di Cagliari. La collezione è iscritta al World Federation Culture Collections, all’European Culture Collections Organization ed è sezione della Banca Regionale del Germoplasma per l’agricoltura e l’alimentazione (RAS). Dal 18 dicembre 2023 è certificata UNI EN ISO 9001:2015. La responsabile scientifica della collezione è la professoressa Marilena Budroni che coordina le attività principali, riguardanti: isolamento, caratterizzazione, mantenimento e conservazione di microrganismi puri e microbiomi di interesse agroalimentare e ambientale. Nell’ambito del progetto SUS_MIRRI (PNRR) la collezione sta ottimizzando i metodi di conservazione e caratterizzazione delle comunità microbiche del lievito madre. Tutte le informazioni sono reperibili sul sito www.mbds.it.

GIANLUCA BRUNORI¹

Tra mercati globali e mercati locali: scenari di riferimento per la filiera del pane

¹ Università degli Studi di Pisa

Il frumento, la coltura principale nel mondo per superficie e seconda per produzione, ha una storia millenaria nel commercio internazionale. Considerando il suo ruolo fondamentale nella sicurezza alimentare globale, non può non essere oggetto di attenzione il fatto che, a partire dal 2000, il mercato mondiale ha visto cambiare in modo consistente i suoi assetti. Gli Stati Uniti, un tempo il principale Paese esportatore, hanno ceduto la posizione di leadership nelle esportazioni alla Russia e all'Ucraina. Il conflitto tra questi due Paesi ha fatto emergere chiaramente la necessità di ripensare le politiche di questo delicato settore anche in una chiave geopolitica.

L'Europa, all'inizio del secondo dopoguerra importatore netto, è oggi uno dei grandi attori del mercato globale, in quanto è uno dei principali esportatori mondiali. Al tempo stesso, per la segmentazione dei mercati e la diversa specializzazione dei suoi membri all'interno della catena del valore, l'Europa è anche un grande importatore. Tra i Paesi europei l'Italia, ad esempio, pur essendo un importatore netto, ha un ruolo significativo nell'export di prodotti trasformati.

Nello spiegare i cambiamenti nel mercato globale del grano, è importante considerare che la mutata sensibilità dei consumatori ha sollecitato un passaggio da modelli di mercato basati sulla quantità a modelli basati sulla qualità, all'interno del quale si inserisce anche una crescente determinazione da parte dei policymaker occidentali a limitare gli incentivi alla produzione e incoraggiare pratiche più sostenibili. In questo passaggio i modelli di business tradizionali, basati sulla cerealicoltura specializzata con tecniche convenzionali sono da tempo caduti in una crisi di prospettive, vedendo la loro quota di valore progressivamente erosa a vantaggio degli operatori a valle e risultando esposti alla variabilità dei prezzi degli input produttivi, strettamente correlati con i prezzi dell'energia. Le proteste degli agricoltori degli ultimi mesi, per le quali il taglio dei sussidi della PAC ha rappresentato un fattore scatenante, sono in buona parte legate a questa tendenza di fondo.

La crisi del modello basato sulla quantità pone gli agricoltori di fronte a un bivio: da una parte, quello basato sulla crescita dimensionale e sulla specializzazione, che fa leva sulle economie di scala e confida nelle opportunità offerte dalle nuove tecnologie. La comparsa, anche nei nostri territori, di mega-aziende di proprietà di holding finanziarie è uno dei risultati di tale tendenza. Il passaggio al modello della qualità vede invece gli agricoltori – soprattutto

quelli medio-piccoli – co-protagonisti (insieme alle piccole imprese alimentari e alle comunità locali) della costruzione di nuovi prodotti e di nuovi mercati, facendo leva sulle potenzialità che le varietà tradizionali, le pratiche agroecologiche, le tecniche di trasformazione, il legame con il territorio offrono, praticando strategie di differenziazione che consentono di spuntare prezzi unitari più favorevoli e di impiegare in modo pieno la forza lavoro. Le piccole e medie aziende hanno inoltre accompagnato questo percorso con la diversificazione delle colture e l'integrazione dell'attività agricola con la trasformazione, la vendita diretta, l'agriturismo.

La trasformazione in atto nel settore del frumento è un aspetto della più generale trasformazione dei sistemi alimentari che viene invocata per raggiungere gli obiettivi dell'Agenda 2030, e che da molti viene considerata non più rinviabile. Le tensioni che emergono fanno capire che la transizione sarà più lunga e difficile di quanto auspicato, e che bisognerà gestirla con i giusti strumenti, risorse adeguate, nuove conoscenze.

Giornata di studio:

Valorizzazione del potenziale nutrizionale,
salutistico e ambientale dei legumi

26 settembre 2024

Relatori

Francesca Petrocchi, Carlo Hausmann, Lorenzo Donini,
Carlo Giuseppe Rizzello, Alessio Cimini, Anna Maria Giusti, Mattia Spano,
Francesco Pacchera, Michela Piccarozzi, Mauro Moresi

Sintesi

I legumi, grazie al loro alto valore nutrizionale e al ridotto impatto ambientale della loro coltivazione, stanno attirando crescente interesse, specialmente nella formulazione di alimenti senza glutine per celiaci, diabetici e iperlipidemic. Tuttavia, il consumo pro-capite è limitato a 21 g/giorno, probabilmente a causa della lunga preparazione, del sapore poco gradevole, delle proteine difficili da digerire, dei potenziali problemi gastrointestinali e dell'alto contenuto di anti-nutrienti come acido fitico, tannini, inibitori enzimatici e oligosaccaridi. Diverse tecnologie sono state proposte per ridurre gli anti-nutrienti. L'obiettivo di questa giornata di studio è esplorare l'uso dei legumi in cucina, il loro valore nutrizionale, le attuali tendenze del consumo, e le nuove prospettive per l'uso di trattamenti come la fermentazione e il maltaggio per aumentarne le potenzialità di consumo e ridurre l'impatto ambientale complessivo.

FRANCESCA PETROCCHI¹

Voglia di legumi

¹ Università degli Studi della Tuscia

La rilettura di spunti estratti dall'ampia e articolata messe di ricette e consigli gastronomici presenti in libri di cucina e ricettari antichi e moderni conferma la centralità dell'alimentazione a base di legumi nella tradizione gastronomica italiana.

Tradizione anche sorprendentemente eclettica, ricca di accostamenti e confluenze di gusti e ingredienti di vivo interesse anche per il consumatore odierno.

«Craving Legumes». The review of insights extracted from the extensive and varied array of recipes and gastronomic advice in ancient and modern cookbooks confirms the centrality of legume-based cuisine in Italian gastronomic tradition.

This tradition is also surprisingly eclectic, rich in combinations and confluences of tastes and ingredients that are of great interest even to today's consumer.

CARLO HAUSMANN¹

Scenario evolutivo dei legumi dal break salutistico alla ristorazione

¹ Agro Camera Roma

Gli spazi di mercato dei legumi e dei prodotti a base di legumi sono già oggi notevoli, e in prospettiva si annunciano ancora più interessanti. È tuttavia importante riflettere su quale sia la gamma ideale per il mercato del futuro. Questa nuova offerta è molto influenzata degli stili di acquisto dei consumatori, e in particolare della loro grande attenzione per la sostenibilità ambientale e la salute.

In questo ambito, la maltazione si annuncia come una tecnica molto promettente per la sua capacità di aumentare la gradevolezza dei prodotti a base di legumi e di potenziarne le qualità nutrizionali.

Un punto nodale nelle analisi del mercato è rappresentato dal comportamento nell'acquisto del cibo dei giovani, in particolare della cosiddetta generazione Z.

Dalle indagini condotte emergono due linee di comportamento opposte: da un lato c'è un interesse molto alto verso le proteine vegetali, che quindi orienta i giovani verso il consumo di legumi; per contro, esiste però una certa resistenza legata alla difficoltà dei tempi di preparazione del prodotto tal quale, prefigurando quindi uno spazio importante per i prodotti della quarta e della quinta gamma.

Non bisogna inoltre trascurare l'importanza che i legumi stanno assumendo sempre di più come ingrediente qualificante all'interno di vari prodotti come gli spuntini, i pani speciali, i sostituti del pane, i condimenti, le bevande vegetali, e anche i pasti sostitutivi.

La grande sfida per la conquista di questo mercato è già partita: già oggi sono reperibili molti prodotti, eterogenei per composizione, prezzi, caratteristiche nutrizionali, e strategie di comunicazione. Dal punto di vista nutrizionale, è molto importante valutare sia il tenore in sale che la componente grassa del prodotto, in termini di quantità e di qualità.

«The evolution scenario of legumes: from healthy break to catering». The market opportunities for legumes and legume-based products are already substantial today and are expected to become even more promising in the future. However, it is important to reflect on what the ideal range for the future market should be. This new offering is greatly influenced by consumers' purchasing styles, particularly their strong focus on environmental sustainability and health.

In this context, malting emerges as a very promising technique due to its ability to enhance the palatability of legume-based products and boost their nutritional qualities.

A key point in market analysis is the food purchasing behavior of young people, especially the so-called Generation Z. Surveys reveal two opposing behavior trends: on one hand, there is a high interest in plant proteins, which drives young people towards consuming legumes; on the other hand, there is some resistance due to the preparation time required for raw legumes, highlighting a significant market space for fourth and fifth range products.

Additionally, the growing importance of legumes as a qualifying ingredient in various products such as snacks, specialty breads, bread substitutes, seasonings, plant-based beverages, and meal replacements should not be overlooked.

The great challenge to conquer this market has already begun: today, there are many available products, diverse in composition, prices, nutritional characteristics, and communication strategies. From a nutritional perspective, it is crucial to evaluate both the salt content and the fat component of the products, in terms of quantity and quality.

LORENZO DONINI¹

Legumi: aspetti nutrizionali

¹ Sapienza Università di Roma

Cereali e legumi contribuivano alla dieta quotidiana dei primi esseri umani non meno di 60.000-40.000 anni fa. I legumi furono addomesticati durante il Neolitico e sono stati ampiamente coltivati per almeno 4000 anni fino ai giorni nostri (in particolare nelle regioni meridionali e occidentali dell'Europa).

I legumi mostrano buone proprietà di conservazione dopo l'essiccazione e molti vantaggi agronomici, tra cui la fissazione dell'azoto rizomiale. Per il miglioramento del suolo i Romani utilizzavano legumi nei pascoli già dal 37 a.C. Fino alla metà del XIX secolo, in Germania fagioli e lenticchie erano due volte più importanti delle patate e del riso; tuttavia, da allora, come in molti Paesi europei, il loro consumo è diminuito costantemente

I legumi sono ricchi di proteine (albumina, glutenina, globulina...). Nei semi secchi dei legumi (ceci, fagioli, lenticchie, fave, piselli) il contenuto proteico è simile per quantità a quello della carne (20-22%), nella soia è addirittura del 36%. Nei legumi freschi (o conservati in scatola o surgelati) la quota proteica è circa un terzo (5-10%). Il valore biologico delle proteine dei legumi è leggermente inferiore a quello delle carni (deficienti in amminoacidi solforati, ma ricchi in lisina); sono comunque di buona qualità e le migliori tra quelle vegetali. Il contenuto in carboidrati è costituito da amido per il 75-80% con una presenza anche di oligosaccaridi (saccarosio, stachiosio e verbascosio). I legumi sono anche ricchi in fibra alimentare, principalmente fibra solubile (25% nei fagioli e 12% nelle lenticchie). Lipidi: ad eccezione della soia e dell'arachide (dai quali è possibile estrarre un olio), il contenuto negli altri legumi è basso. Tra i micronutrienti troviamo vitamine del gruppo B, la vitamina E (nella soia e nelle arachidi), minerali (ferro e calcio la cui disponibilità può essere ridotta dal contenuto in acido fitico).

Sono presenti anche alcuni fattori anti-nutrizionali [proteine (inibitori tripina, lectine, inibitori amilasi, proteine antigeniche), polifenoli (tannini), glucosidi (glucosinolati), alcaloidi, fitati, ossalati] in grado di: 1) ridurre la digeribilità e l'assorbimento di principi nutritivi quali le proteine; 2) avere una potenziale attività tossica; 3) inibire alcune proteine (emoglobina); 4) danneggiare le cellule dell'orletto a spazzola intestinale.

Recentemente, una maggiore consapevolezza della necessità di passare a sistemi alimentari sostenibili sta rivitalizzando la produzione e il consumo di legumi in Europa, portando a una serie di politiche e iniziative che mirano a rimettere i legumi alla base di questa transizione.

«Legumes: nutritional aspects». Grains and pulses contributed to the daily diet of early humans not less than 60,000 to 40,000 years ago. Legumes were domesticated during the Neolithic period and have been widely cultivated for at least 4000 years until the present time (in particular in southern and western regions of Europe).

Legumes exhibit good storage properties after drying and many agronomic advantages including rhizobial nitrogen fixation. For soil improvement Romans used legumes in pastures dating 37 B. C. Until the middle of the 19th century, in Germany beans and lentils have been twice as important as potatoes and rice; however, since then and as in many European countries, their consumption has decreased consistently.

Legumes are rich in proteins (albumins, glutenins, globulins, ...). In the dried seeds of legumes (chickpeas, beans, lentils, broad beans, peas) the protein content

is similar in quantity to that of meat (20-22%), in soy it is even 36%. In fresh legumes (or canned or frozen) the protein content is approximately one third (5-10%). The biological value of legume proteins is slightly lower than that of meat (deficient in sulfur amino acids, but rich in lysine). However, they are of good quality and the best among the vegetable ones. The carbohydrate content consists of 75-80% starch with the presence also of oligosaccharides: (sucrose, stachyose and verbascose). Legumes are also rich in dietary fiber, mainly soluble fiber (25% in beans and 12% in lentils). Lipids: with the exception of soy and peanut (from which it is possible to extract an oil), the content in other legumes is low. Among the micronutrients we find group B vitamins, vitamin E (in soya and peanuts), and minerals (iron and calcium whose availability can be reduced by the phytic acid content).

There are also some anti-nutritional factors [proteins (trypsin inhibitors, lectins, amylase inhibitors, antigenic proteins), polyphenols (tannins), glucosides (glucosinolates), alkaloids, phytates, oxalates) capable of: 1) reducing digestibility and absorption nutritional principles such as proteins; 2) have potential toxic activity; 3) inhibit some proteins (hemoglobin); 4) damage the cells of the intestinal brush border.

Recently, increased awareness of the need to move to sustainable food systems is revitalizing legume production and consumption in Europe, leading to a compilation of policies and initiatives that aim to put legumes again as foundations for this transition.

CARLO GIUSEPPE RIZZELLO¹

Processi fermentativi e legumi

¹ Sapienza Università di Roma

I legumi sono una delle più importanti fonti alimentari per l'uomo. Essi includono numerosissime specie e cultivar diffuse in tutto il mondo. Se dal punto di vista alimentare rivestono una grande importanza poiché ricchi in proteine a elevato valore biologico, fibra e composti bioattivi, dal punto di vista della sostenibilità rappresentano una altrettanto importante risorsa: contribuiscono a preservare la fertilità dei suoli e rappresentano una delle più promettenti alternative alle proteine di origine animale. Tuttavia, numerosi sono i fattori che ne limitano l'impiego su larga scala in campo alimentare: le scarse proprietà tecnologiche (es. non contengono glutine) e sensoriali, ma specialmente la presenza di numerosi composti antinutrizionali non termolabili tra cui acido fitico, raffinoso, tannini condensati. Sono stati recentemente proposti

protocolli biotecnologici di fermentazione con microrganismi selezionati in grado di migliorare proprietà nutrizionali (digeribilità delle proteine, indice glicemico), abbattere i fattori antinutrizionali, arricchire in composti funzionali (GABA, peptidi bioattivi, composti antiossidanti) migliorare le proprietà tecnologiche e sensoriali. L'impiego di legumi fermentati ed eventualmente soggetti a trattamenti tecnologici combinati (es. pregelatinizzazione) è stato validato in alimenti convenzionali come pane e pasta ma anche nella produzione di alimenti innovativi come yogurt-like e gelati vegetali.

«Bioprocessing and pulses». Pulses are one of the most important food sources for humans. They include several species and cultivars spread throughout the world. From a nutritional point of view, pulses are of great importance since rich in proteins of high biological value, fiber and bioactive compounds; from a sustainability point of view, they represent an equally important resource by contributing to the soil fertility and representing one of the most promising alternatives to proteins of animal origin. However, there are numerous factors that limit their large-scale use in the food sector: the poor technological properties (e.g. gluten absence) and sensorial properties, but especially the presence of non-thermolabile anti-nutritional compounds such as phytic acid, raffinose, condensed tannins. Biotechnological fermentation protocols have recently been proposed. Selected microorganisms showed to be capable of improving nutritional properties (protein digestibility, glycemic index), breaking down anti-nutritional factors, enriching in functional compounds (GABA, bioactive peptides, antioxidant compounds) improving technological and sensorial properties. The use of legumes subjected to guided fermented and possibly to combined technological treatments (e.g. pregelatinization) has been validated in conventional foods such as bread and pasta but also in the production of innovative foods such as yogurt-like and vegetable ice creams.

ALESSIO CIMINI¹

Processo di maltaggio di legumi dell'Alto Lazio

¹ Università degli Studi della Tuscia

Nonostante siano ricchi di proteine, fibre alimentari e micronutrienti, i legumi hanno un consumo pro capite limitato a causa del lungo tempo di cottura, del sapore sgradevole, delle proteine poco digeribili e dei problemi gastrointestinali. Questo studio si è proposto di valutare l'efficacia del processo di maltaggio su tre varietà di legumi della regione Lazio (ceci Solco Dritto, SDC;

fagioli del Purgatorio di Gradoli, GPB; lenticchie di Onano, OL) per ridurre il contenuto di anti-nutrienti e valutarne l'idoneità come ingredienti nella preparazione di pasta fresca senza glutine all'uovo.

Le condizioni ottimali per il processo di maltaggio sono state determinate nella scala di laboratorio e, successivamente, trasferite in un impianto pilota con una capacità di 100 kg per ciclo. La prima (bagnatura) e la seconda (germinazione) fase sono state condotte a 25 °C. Dopo un ammollo di 5 h e una germinazione di quasi 24 h a 25 °C, oltre il 95% delle sementi era germogliato. Estendendo la germinazione a 72 h, il contenuto di raffinose è stato ridotto rispettivamente al 43±3%, 37±4%, e 21±2% rispetto ai livelli originali, e l'acido fitico al 68% nei ceci e fagioli, e al 73±2% nelle lenticchie. La terza fase (essiccazione) ha comportato il trattamento con aria secca a 75 °C per 7 h. Il recupero ciclonico dei cotiledoni dei semi maltati è stato seguito dalla macinatura. Le farine ottenute sono state caratterizzate chimicamente e fisicamente, poi utilizzate per preparare pasta fresca all'uovo senza oligosaccaridi flatulenti e con basso contenuto di fitati (0,6-0,80 g/100 g di sostanza secca, ss), un contenuto approssimativo di proteine grezze di 20 g/100 g ss, e un indice glicemico in vitro compreso tra il 28% e il 38%. È da notare che la pasta realizzata con farina di GPB maltati presentava un indice glicemico significativamente inferiore (28%±3%) e un rapporto fra amido resistente e amido totale molto superiore al valore limite del 14% specificato dal Regolamento 432/2012 della Commissione Europea, che consente il claim salutistico relativo al miglioramento del metabolismo glucidico postprandiale.

«Malting process of legumes from Alto Lazio». Despite being rich in proteins, dietary fibers, and micronutrients, legumes have limited average per capita consumption due to their long cooking time, unpleasant flavor, low-digestible proteins, and gastrointestinal issues. This study aimed to evaluate the efficacy of the malting process on three typical pulse seeds from the Latium region (Gradoli Purgatory beans, GPB; Onano lentils, OL; Solco Dritto chickpeas, SDC) to reduce their anti-nutrient content and assess their suitability as ingredients in gluten-free fresh egg pasta preparation.

The optimal conditions for the malting process were determined using a bench-top plant and subsequently applied to a pilot maltster with a capacity of 100 kg per cycle. The first (water steeping) and second (germination) steps were conducted at 25 °C. After 5-h steeping and nearly 24-h germination at 25 °C, over 95% of the seeds sprouted. Extending germination to 72 h reduced raffinose content to 43±3%, 37±4%, and 21±2% of their original levels, and phytic acid to 68% in chickpeas and beans, and to 73±2% in lentils. The third step (kilning) involved drying

under fluent dry air at 75 °C for 7 h. Cyclonic recovery of the resulting malted seed cotyledons was followed by milling. All flours were chemically and physically characterized. They were used to prepare fresh egg pasta with no flatulence-inducing oligosaccharides and low phytate content (0.6-0.80 g/100 g dry matter), approximately 20 g/100 g crude protein content, and in vitro glycemic index ranging from 28% to 38%. Notably, pasta made with malted GPB flour exhibited a significantly lower glycemic index (28%±3%) and a resistant starch–total starch ratio well above the 14% threshold specified by European Commission Regulation 432/2012, which allows health claims for foods that improve postprandial glucose metabolism.

ANNA MARIA GIUSTI¹, MATTIA SPANO¹

Analisi NMR per monitorare il profilo chimico dei legumi maltati

¹ Sapienza Università di Roma

Ad oggi sono stati condotti pochi studi riguardanti la maltazione dei legumi, in cui ci si è concentrati principalmente sull'analisi del contenuto di alcuni composti quali proteine, acido fitico e oligosaccaridi. Sulla base di questi studi, l'approccio della maltazione ha dimostrato essere una potente strategia per migliorare le proprietà nutrizionali dei legumi. Tuttavia, per migliorare ulteriormente la conoscenza sugli effetti della maltazione su queste matrici, può essere utile un monitoraggio dell'intero profilo di metaboliti.

In questo contesto, la metabolomica basata sull'NMR ha ampiamente dimostrato di essere un potente strumento per questo scopo, dando la possibilità di identificare e quantificare, con un singolo esperimento e senza alcuna fase di separazione, metaboliti appartenenti a diverse classi chimiche.

Nel presente studio, il profilo metabolomico di legumi (tal quali e maltati) tipici della regione Lazio, quali fagioli del Purgatorio (*Phaseolus vulgaris*), ceci Solco Dritto (*Cicer arietinum*) e lenticchie di Onano (*Lens culinaris*), è stato analizzato mediante spettroscopia NMR untargeted. Inoltre, è stato applicato un approccio basato su ³¹P NMR per l'analisi mirata dell'acido fitico. I risultati ottenuti hanno evidenziato interessanti cambiamenti nel profilo chimico dei campioni analizzati, ovvero la riduzione dell'acido fitico e degli oligosaccaridi della famiglia del raffinoso, nonché un miglioramento del contenuto di aminoacidi liberi.

«Nmr analysis to monitor the chemical profile of malted legumes». Up to now, few studies on legume seed malting have been conducted, mainly focusing on the

analysis of compounds such as proteins, phytic acid, and oligosaccharides. Based on these studies, the malting approach has proven to be a powerful strategy for improving the nutritional properties of legume seeds. However, to further enhance our understanding of the effects of malting on these matrices, monitoring the entire metabolite profile can be beneficial.

In this context, NMR-based metabolomics has proven to be a powerful tool, enabling the identification and quantification of metabolites from different chemical classes in a single experiment without any separation steps.

*In the present study, the metabolomic profile of legume seeds (both raw and malted) typical of the Latium region, namely Purgatory beans (*Phaseolus vulgaris*), Solco Dritto chickpeas (*Cicer arietinum*), and Onano lentils (*Lens culinaris*), was analyzed using untargeted NMR spectroscopy. Additionally, a ^{31}P NMR-based approach was applied for the targeted analysis of phytic acid. The results highlighted significant changes in the chemical profile of the analyzed samples, including a reduction in phytic acid and raffinose-family oligosaccharides, as well as an increase in free amino acid content.*

FRANCESCO PACCHERA¹, MICHELA PICCAROZZI¹

Legumi maltati: costi di produzione e consumer test

¹ Università degli Studi della Tuscia

Il lavoro di ricerca si è posto l'obiettivo di analizzare il settore dei legumi e avviare una prima analisi sul consumatore in relazione al nuovo prodotto maltato (fagioli, ceci, lenticchie). Dopo un primo studio della letteratura e della dinamica e caratteristiche del settore e del consumatore, l'analisi è stata basata sull'intervista diretta del potenziale consumatore al fine di valutare l'interesse alla nuova e innovativa tipologia di prodotto nonché la possibile propensione all'acquisto. Attraverso la degustazione del prodotto (tal quale ed elaborato) è stata inoltre valutata l'impressione del consumatore sulle caratteristiche qualitative dello stesso. La conduzione di un focus group e l'elaborazione dei relativi risultati hanno permesso di implementare le considerazioni e le valutazioni emerse dai questionari somministrati.

A seguito dell'analisi sul consumatore è stata poi valutata la fattibilità economico/finanziaria del prodotto (fagioli, ceci, lenticchie) nei suoi costi di produzione e commercializzazione. Tale analisi, basata sull'applicazione del metodo del full cost pricing, ha permesso di calcolare i costi principali aggregandoli nei vari passaggi fino a pervenire al costo pieno e alla stima del possibile prezzo di mercato, in diversi formati di confezionamento.

La resa dei prodotti nel processo produttivo è stata determinante per la valutazione del prezzo.

Il prezzo è stato infine confrontato in ottica di benchmarking con quelli già praticati sul mercato per prodotti considerati simili e/o confrontabili.

In conclusione, l'analisi dei risultati dei questionari uniti alla definizione del prezzo di vendita stimato ha permesso la formulazione di alcune prime ipotesi di marketing operativo per il lancio sul mercato dei legumi maltati.

«Malted legumes: production costs and consumer tests». The research aimed to analyze the legume sector and conduct an initial consumer analysis of novel malted products (beans, chickpeas, lentils). After reviewing the literature and understanding the sector dynamics and consumer characteristics, the analysis involved directly interviewing potential consumers to gauge their interest in these innovative products and their likelihood of purchasing them.

Consumers also tasted the products, both in their original form and processed, to assess their qualitative characteristics.

A focus group was conducted, and its results were analyzed to enhance the insights gained from the administered questionnaires.

Following the consumer analysis, the economic and financial feasibility of producing and marketing the products (beans, chickpeas, lentils) was evaluated. Using the full cost pricing method, the analysis aggregated the main costs through various steps to arrive at the total cost and estimate possible market prices in different packaging formats. The production process performance was crucial in determining the price.

Finally, the estimated prices were compared with those of similar or comparable products already on the market.

In conclusion, the questionnaire analysis and estimated sales price definition led to the formulation of initial operational marketing hypotheses for launching malted legumes in the market.

MAURO MORESI¹

Impatto ambientale dei legumi maltati

¹ Accademia dei Georgofili; Università degli Studi della Toscana

Lo studio ha condotto un'analisi del ciclo di vita (LCA) business-to-consumer per tre legumi tradizionalmente coltivati nel Lazio: ceci Solco Dritto, fagioli del Purgatorio di Gradoli e lenticchie di Onano. Questi legumi, distribuiti

secchi, potrebbero essere utilizzati come alimenti funzionali maltati con qualità nutrizionali migliorate e proprietà che riducono la flatulenza. Il maltaggio mira a ridurre il contenuto di anti-nutrienti come acido fitico e oligosaccaridi, con l'obiettivo di incrementare l'attuale consumo pro capite.

L'analisi LCA ha rivelato un'impronta di carbonio di 2,8 a 3,0 kg CO_{2e} per kg per legumi maltati e decorticati. Gli indici di sostenibilità complessiva (OWSS), conformi al metodo dell'impronta ambientale di prodotto, variavano, rispettivamente, da 298 ± 30 a 410 ± 40 o 731 ± 113 μPt/kg, mostrando un aumento del 13% al 17% rispetto ai semi non trattati. L'impatto dell'uso del suolo ha dominato, contribuendo dal 31% al 42% dell'OWSS per ceci e lenticchie, mentre l'uso dell'acqua ha significativamente influenzato i fagioli (52% dell'OWSS). Questo evidenzia il ruolo della fase agricola nell'impatto ambientale, con l'impatto del cambiamento climatico al secondo posto, tra il 22% e il 28% per i ceci e le lenticchie, o al terzo, al 12%, per i fagioli.

Le misure di mitigazione dovrebbero concentrarsi sull'ottimizzazione dell'uso del suolo e dell'acqua e sulla selezione di varietà resistenti alla siccità. Ridurre l'impatto climatico comporta l'ottimizzazione del consumo di elettricità durante il maltaggio, il passaggio all'energia fotovoltaica, l'aggiornamento dei mezzi di trasporto conformemente ai nuovi obiettivi di emissione e l'uso di fornelli casalinghi più efficienti dal punto di vista energetico. Questi sforzi, in linea con gli obiettivi di sostenibilità, potrebbero promuovere l'adozione di legumi maltati e decorticati in diete specializzate per pazienti celiaci, diabetici e iperlipidemici, affrontando le preoccupazioni ambientali e migliorando le scelte alimentari.

«Environmental impact of malted pulses». The study conducted a business-to-consumer life cycle assessment (LCA) for three pulses traditionally cultivated in Latium: Solco Dritto chickpeas, Gradoli Purgatory beans, and Onano lentils. These pulses, distributed dry, have potential as malted functional foods with improved nutritional qualities and reduced flatulence-inducing properties. Malting was aimed to lower anti-nutrient content like phytic acid and oligosaccharides, addressing low per capita consumption.

The LCA revealed carbon footprints of 2.8 to 3.0 kg CO_{2e} per kg for malted and decorticated pulses. Overall Weighted Sustainability scores (OWSS) complying with the Product Environmental Footprint method ranged from 298 ± 30 to 410 ± 40 or 731 ± 113 μPt/kg, showing a 13% to 17% increase over untreated seeds. Land use impact dominated, contributing 31% to 42% of the OWSS for chickpeas and lentils, while water use significantly impacted beans (52% of OWSS). This highlights the agricultural phase's role in environmental impact,

with climate change impact ranking second, at 22% to 28%, or third, at 12%, for chickpeas and lentils or beans, respectively.

Mitigation should focus on optimizing land and water use and selecting drought-tolerant varieties. Reducing climate impact involves optimizing electricity use during malting, shifting to photovoltaic energy, upgrading transportation vehicles in accordance with new emission targets, and using energy-efficient cooking appliances. These efforts, aligned with sustainability goals, could promote malted and decorticated pulses in specialized diets for celiac, diabetic, and hyperlipidemic patients, addressing environmental concerns and enhancing dietary choices.

Alimenti e salute

(Sintesi)

Che vi sia una forte correlazione tra una buona alimentazione e la salute umana è cosa risaputa. Ma le mode che oggi giorno ci vengono propinate dall'industria alimentare vanno in tutt'altra direzione. Conoscere le criticità che oggi si annidano nei "fast food" e nei "cibi a basso costo" e approfondirne gli aspetti scientifici sono stati i temi al centro del convegno, tenutosi a Chieti e organizzato dall'Accademia dei Georgofili - Sezione Centro Est in collaborazione con la Scuola Superiore "G. d'Annunzio" e il Corso di Laurea Magistrale in Scienze dell'Alimentazione e Salute dell'Università di Chieti-Pescara.

In premessa un dato estremamente preoccupante: per la prima volta il numero di patologie legate all'obesità è diventato superiore al numero di patologie proprie della denutrizione. E l'obesità si porta dietro altre pericolose conseguenze, dal diabete alle malattie cardiovascolari fino all'ipertensione.

Va pertanto cambiato stile di vita a tavola, abbandonando quanto troviamo sul mercato con l'avvento dell'industria alimentare e tornando alle produzioni tipiche delle varie regioni geografiche. Dunque, recuperare la dieta mediterranea che ci garantiva la seconda aspettativa di vita al mondo dopo quella giapponese, troppo frettolosamente abbandonata a favore di quello che viene definito "cibo spazzatura".

Interessante al riguardo lo studio effettuato dai ricercatori dell'ateneo teatino che hanno individuato le località abruzzesi dove maggiore era la popolazione ultracentenaria o ultranovantenne (curiosamente tutta ubicata in paesini al di sopra dei 600 metri di altitudine sul livello del mare) e lì si sono recati per conoscere il tipo di alimentazione utilizzata. Ne è venuto fuori un ampio ricettario, con piatti legati alla tradizione regionale, che sarà proposto come vademecum gastronomico soprattutto alle più giovani generazioni. Una iniziativa, è stato ribadito, che merita di essere replicata in tutte le altre regioni italiane.

Qualificati i relatori intervenuti – con il giornalista Simone Socionovo a far da moderatore – a partire dal rettore dell'Università di Chieti-Pescara Liborio Stuppia, per continuare con il professore emerito dell'Università Cattolica del Sacro Cuore Giuseppe Bertone, il docente dell'Università Chieti Pescara, Francesco Cipollone, la presidente del Corso di laurea magistrale di Scienze, Alimentazione e Salute Tiziana Pietrangelo.

Contributi di scienziati di aree diverse, dalla Chimica alla Tecnologia Alimentare alla Fisiologia fino alla Medicina, che ha garantito una visione di insieme sulla relazione tra alimenti e salute, rappresentando contemporaneamente un modello didattico da implementare, soprattutto nell'alta formazione.

Più che mirato l'intervento finale del prof. Natale Giuseppe Frega, presidente della Sezione Centro Est dei Georgofili incentrato sulle proprietà organolettiche e nutraceutiche dell'olio extravergine di oliva, alimento principe della dieta mediterranea. Del prof. Frega anche il libro *Il Vino si racconta* di cui il doppiatore Luca Violini ha magistralmente interpretato alcuni brani, incantando il numeroso pubblico intervenuto.

«Un onore – la chiosa finale del prof. Angelo Cichelli, direttore della Scuola Superiore “G. d'Annunzio” – aver ospitato presso il nostro Ateneo l'Accademia dei Georgofili, la più antica Istituzione del suo genere che si occupa di agricoltura, ambiente, alimenti».

**AGRO-AMBIENTE, TUTELA DEL TERRITORIO
E DELLA BIODIVERSITÀ**

Webinar:

Biodiversità come fattore di innovazione

8 aprile 2024

Relatori

Stefania De Pascale, Emanuela Milone, Vincenzo Pisa, Walter Guerra,
Silvia Folloni, Tommaso Frioni, Antonio Capone, Filippo Moretto,
Piero Actis

Sintesi

IVANO VALMORI¹

¹ Image Line; Accademia dei Georgofili

La “Biodiversità come fattore di innovazione” è stato il tema trattato in occasione di un webinar svoltosi lo scorso 8 aprile 2024 a cui hanno partecipato e si sono confrontate istituzioni, tecnici e imprese agricole.

L'evento, organizzato da Ismea nell'ambito delle attività di Rete Rurale Nazionale, ha visto la partecipazione all'organizzazione dell'Accademia dei Georgofili e il coinvolgimento del Consiglio dell'Ordine Nazionale dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali, del Collegio Nazionale degli Agrotecnici e degli Agrotecnici Laureati e del Collegio Nazionale dei Periti Agrari e Periti Agrari Laureati.

Il tema dibattuto è stato di particolare interesse: ci troviamo in una fase storica in cui l'esigenza di affrontare sfide ambientali globali diventa sempre più pressante e questo evento è stato l'occasione per esplorare le molteplici opportunità offerte dalla biodiversità per promuovere soluzioni innovative e sostenibili.

In particolare è stato evidenziato il ruolo fondamentale che la biodiversità, oggi, svolge nel catalizzare l'innovazione; questo sia nei contributi di accademici e ricercatori, sia dalle testimonianze di imprenditori agricoli che hanno sfruttato la diversità biologica per affrontare le sfide del cambiamento climatico, delle patologie vegetali e di altre avversità biotiche e abiotiche.

Attraverso l'ascolto di queste testimonianze dirette da imprenditori agricoli di successo, è stato possibile comprendere come la biodiversità possa essere

utilizzata come risorsa strategica per risolvere problemi concreti e migliorare la resilienza dei sistemi agricoli.

L'incontro ha fornito spunti preziosi e ispiratori su come l'innovazione basata sulla biodiversità possa trasformare le sfide in opportunità, promuovendo una gestione sostenibile delle risorse naturali e contribuendo alla creazione di un futuro più equo ed ecologicamente sostenibile.

L'evento, moderato da Ivano Valmori nel suo ruolo di accademico dei Georgofili e direttore AgroNotizie, è stato aperto da Nicola Lasorsa – direzione ISMEA – che ha istituzionalmente introdotto ai lavori evidenziando l'attenzione che la sua struttura pone su questi temi.

La relazione di Stefania De Pascale (professore presso Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II; Accademia dei Georgofili) ha toccato i poliedrici aspetti legati alla “Biodiversità per l'innovazione e la resilienza nei sistemi agroalimentari”.

È seguita la presentazione di sei esperienze di innovazione legate alla biodiversità.

- Emanuela Milone (agronomo Vivai Milone e vicepresidente dell'Associazione Florovivaisti Italiani) ha evidenziato “Il ruolo del vivaio per la sostenibilità e l'innovazione delle filiere agroalimentari”;
- Vincenzo Pisa (presidente della Cooperativa Rinascita Valledolmo) ha presentato l'esperienza su “Pomodoro Siccagno: strategia intelligente per valorizzare la biodiversità e ridurre il consumo idrico”;
- Walter Guerra (responsabile Istituto di Frutti e Viticoltura, Centro di sperimentazione Laimburg) ha tenuto una relazione su “L'innovazione varietale del melo come risposta ai cambiamenti climatici”;
- Silvia Folloni (direttrice operativa di Open Fields) ha trattato l'argomento “Biodiversità e Competitività delle Aziende Agricole di Montagna e di Alta Collina” evidenziando l'esperienza di alcuni gruppi operativi emiliano-romagnoli;
- Tommaso Frioni (ricercatore Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza) ha relazionato su “Vitigni autoctoni minori e biodiversità viticola: nuove antiche risorse per la sostenibilità del vigneto moderno”.
- L'incontro è terminato con il punto di vista dei rappresentanti degli Ordini e Collegi professionali rappresentati da:
 - Antonio Capone del Consiglio Nazionale dell'Ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali;
 - Filippo Moretto del Collegio Nazionale degli Agrotecnici e Agrotecnici Laureati;
 - Piero Actis del Collegio Nazionale dei Periti Agrari e Periti Agrari Laureati.

La registrazione all'evento di circa un migliaio di persone e le costanti domande e richieste da parte di chi ha seguito in diretta, hanno dimostrato la validità dell'iniziativa e il grado di interesse su questi temi. La videoregistrazione è libera al link: <https://youtu.be/hMFpjl7peWY>

Tutte le relazioni si possono trovare su questa pagina: <https://www.innovarurale.it/it/innovainazione/notizie-ed-eventi/documentazione-e-video-del-webinar-biodiversita-come-fattore-di>

STEFANIA DE PASCALE¹

La biodiversità per l'innovazione e la resilienza nei sistemi agroalimentari

¹ Dipartimento di Agraria, Università di Napoli Federico II; Accademia dei Georgofili

Il termine “biodiversità”, oggi di gran moda e spesso abusato, racchiude un significato profondo e articolato. Introdotto dall'entomologo Edward O. Wilson nel 1986, questo concetto cardine dell'ecologia descrive la straordinaria varietà di vita sulla Terra, abbracciando la diversità genetica all'interno delle specie, la molteplicità delle specie stesse e la varietà degli ecosistemi. Questa ricchezza biologica è fondamentale per la resilienza delle specie e degli ecosistemi, consentendo loro di adattarsi ai cambiamenti ambientali e alle perturbazioni.

Spesso, però, la percezione comune della biodiversità si limita all'agrobiodiversità, ovvero alla varietà di piante coltivate e animali domestici. Pur essendo essenziale, questa rappresenta solo una piccola parte della biodiversità globale. L'agrobiodiversità, frutto di oltre 10.000 anni di selezione e domesticazione da parte di agricoltori e allevatori, rappresenta un patrimonio inestimabile di risorse genetiche vegetali, animali e microbiche, plasmato anche da usi, costumi e tradizioni locali.

Purtroppo, il sistema alimentare globale si basa oggi su un numero limitato di specie. Meno di 200 delle oltre 6000 coltivate contribuiscono in modo significativo all'approvvigionamento alimentare, con solo nove specie dominanti. Questa situazione è il risultato di un'agricoltura sempre più intensiva, inaugurata dalla Rivoluzione Verde (1940-1970). Se da un lato, infatti, la Rivoluzione Verde ha portato a un aumento della produzione, dall'altro ha comportato una drastica riduzione della varietà alimentare: secondo la FAO nel corso del XX secolo abbiamo perso il 75% delle varietà di colture disponibili. La storia ci insegna che la dipendenza da poche varietà genetiche rende le colture vulnerabili a epidemie, come dimostrano la carestia irlandese della patata del 1845 e l'epidemia di *Bipolaris maydis* negli Stati Uniti del 1970. Anche

in Italia, esempi recenti come il punteruolo rosso della palma (*Rhynchophorus ferrugineus*), che dal 2005 si è diffuso soprattutto lungo la linea costiera trovando la sua via tra i filari di palme, o la *Xylella fastidiosa* che ha infettato ventuno milioni di ulivi pugliesi, coprendo ottomila chilometri quadrati, circa il 40% del territorio regionale, sottolineano i rischi di una biodiversità vegetale compromessa. Secondo la FAO, inoltre, molti effetti negativi del cambiamento climatico sulle piante hanno parassiti come intermediari; la presenza di insetti benefici, diminuita dell'80% negli ultimi tre decenni, sta aumentando il rischio di invasioni di insetti dannosi. Un esempio chiaro di quest'ultimo fenomeno sta avvenendo in modo drammatico nell'Africa orientale dove negli ultimi decenni avvengono infestazioni di locuste senza precedenti.

Oggi l'agricoltura si trova di fronte a una sfida cruciale: nutrire una popolazione mondiale in crescita, che si prevede raggiungerà i 9,7 miliardi entro il 2050, in un contesto di crescente degrado ambientale e cambiamento climatico. L'obiettivo è ambizioso: aumentare la produzione alimentare del 60-70%, garantendo al contempo la sostenibilità ambientale, la salute dei consumatori e la salvaguardia delle risorse naturali.

In estrema sintesi, l'agricoltura deve aumentare la produzione in modo sostenibile, evitando l'ulteriore conversione di foreste e boschi in terreni agricoli ma concentrandosi sui terreni attualmente coltivati attraverso l'intensificazione moderata, l'adattamento e il trasferimento di tecnologie nei paesi a bassa resa e il miglioramento tecnologico globale nei paesi ad agricoltura avanzata inserendo "più conoscenza per ettaro", traendo vantaggio dai progressi della ricerca.

In questo scenario, l'agrobiodiversità si rivela un'arma vincente. La diversità genetica delle colture aumenta la resilienza a cambiamenti climatici, malattie e parassiti. La varietà di specie e varietà coltivate contribuisce alla stabilità dei raccolti e al mantenimento della fertilità del suolo. Infine, la diversità degli agroecosistemi garantisce servizi ecosistemici essenziali e rafforza la sicurezza alimentare.

L'agrobiodiversità rappresenta una riserva genetica preziosa per lo sviluppo di varietà adattate alle sfide future. Le biotecnologie avanzate, come le Tecniche di Evoluzione Assistita (TEA) e l'editing genetico, offrono strumenti innovativi per migliorare geneticamente le colture in modo mirato e rapido. Allo stesso tempo, diete variegata, basate su un'ampia gamma di colture, non solo sono più nutrienti, ma sostengono anche la salute delle comunità locali, preservando sapori e tradizioni culinarie.

Promuovere un'agricoltura sostenibile e biodiversa non porta solo benefici ambientali, ma anche economici. La diversificazione delle colture offre agli agricoltori nuove opportunità di mercato e riduce i rischi legati alla volatilità dei prezzi.

Per garantire un futuro alimentare sicuro e sostenibile, è fondamentale proteggere e valorizzare l'agrobiodiversità. Essa consente agli agricoltori di adattarsi e di modellare i propri sistemi in modo resiliente.

La ricerca e il trasferimento tecnologico giocano un ruolo fondamentale nel realizzare questa forma di intensificazione, puntando a un'avanzata comprensione e applicazione di scienza e tecnologia.

In quest'ottica, la politica gioca un ruolo cruciale nell'incentivare pratiche agricole rispettose della biodiversità. L'adozione di approcci partecipativi all'innovazione, che valorizzino le conoscenze locali, può contribuire a creare sistemi agricoli più robusti.

Le accademie, infine, hanno il compito di promuovere la ricerca scientifica e il trasferimento tecnologico, creando sinergie tra istituzioni, imprese, tecnici e consumatori. La sfida è quella di comunicare efficacemente l'importanza della biodiversità, ricordando che l'innovazione spesso nasce dalla sapiente integrazione tra tradizione e progresso scientifico.

In definitiva, l'agrobiodiversità, proprio come la pratica millenaria della rotazione delle colture, rappresenta un pilastro fondamentale per un futuro agricolo resiliente, nutriente e sostenibile. Essa ci ricorda che la "terra si riposa producendo cose diverse", un principio antico ma quanto mai attuale per affrontare le sfide del futuro.

Accesso ai pascoli tra legalità e illegalità, frammentazione della terra e territori vuoti

(Sintesi)

Il 27 settembre 2024 l'Accademia dei Georgofili, in collaborazione con l'Università degli Studi del Molise (Unimol), il Centro di Ricerca Biocult dell'Unimol e Rete Appia (un'associazione che riunisce pastori, studiosi, tecnici interessati al mondo pastorale), ha organizzato nella sede della Casa della Cultura di Capracotta un seminario sul sensibile tema dell'accesso ai pascoli. L'argomento è di grande attualità poiché negli ultimi anni sono state pubblicate inchieste, ricerche e libri che hanno messo in luce le distorsioni associate ai sistemi di assegnazione impropria dei pascoli legate a processi speculativi sulle politiche europee, un fenomeno spesso rinominato "mafia dei pascoli". L'utilizzo dei pascoli al solo fine di accedere ai contributi della PAC pone non solo problematiche di carattere sociale, ma aggrava irreversibilmente lo stato di conservazione delle montagne italiane, che necessitano invece di attente azioni di tutela e cura attraverso pratiche di pascolamento sostenibile.

Durante i lavori del convegno di Capracotta questi temi sono stati approfonditi, non solo dando voce a esperti del settore (sia accademici sia professionisti), ma anche mediante le testimonianze dirette di pastore e pastori, che affrontano quotidianamente crescenti difficoltà di accesso e di gestione dei pascoli.

L'incontro è stato organizzato in forma ibrida, consentendo collegamenti con importanti testimoni privilegiati anche da remoto, che hanno permesso una partecipazione ancora più ampia e capillare.

Partendo dal ricovero d'alpeggio del pastore di capre Valerio Berardo, che da tre anni pratica la transumanza a piedi lungo alcuni segmenti dei tratturi Castel di Sangro-Lucera e Celano-Foggia per raggiungere i pascoli estivi della montagna di Capracotta, i lavori del convegno hanno preso le mosse alla testi-

monianza di un pastore di ritorno, che non ha trascurato di mettere in luce le problematiche affrontate da un'azienda transumante in un contesto di regole concepite quasi esclusivamente per sistemi di allevamento stanziali.

Il dibattito è poi proseguito nella sede della Casa della Cultura del Comune di Capracotta dove, dopo gli interventi istituzionali (del sindaco, Candido Paglione, del presidente dell'UNCCEM, Marco Bussone, e della referente International Year for Rangelands and Pastoralists (IYRP), Francesca Pasetti), tutti i relatori hanno sottolineato l'importanza sociale, economica e ambientale del pastoralismo, presentando casi di studio o iniziative di comuni montani o di contesti territoriali più ampi e aree vaste. La prolusione è stata svolta dalla dottoressa Greta Semplici che ha introdotto e discusso la valenza delle pratiche pastorali negli interventi presidio dei territori montani, osservando l'insostituibile ruolo di custodia svolto dalle aziende zootecniche nei territori.

Sono seguiti nell'ordine gli interventi di:

- Tommaso Campedelli, coordinatore del progetto LIFE ShepForBio, che ha riportato l'attenzione sui temi della biodiversità sottesi alle pratiche pastorali;
- Antonio Onorati, di Crocevia, Associazione Rurale Italiana, membro del Coordinamento Europeo Via Campesina, che ha proposto un approfondimento sulle implicazioni e distorsioni della PAC nel contesto italiano ed europeo, soffermandosi in modo particolare sulle molteplici criticità e contraddizioni;
- Giannandrea Mencini, saggista e giornalista, che ha portato alcune riflessioni, ripercorrendo alcuni passaggi significativi del proprio volume *Pascoli di Carta*, nel quale ha denunciato le molteplici distorsioni dell'attribuzione e dell'utilizzo dei pascoli, mettendo in discussione la legittimità e l'equità di pratiche più che consuete;
- Bruno Ronchi, accademico dei Georgofili e docente dell'Università degli Studi della Tuscia, che si è soffermato sull'ampia gamma di innovazioni tecnologiche per l'allevamento estensivo e delle loro opportunità ai fini di un'interpretazione moderna e socialmente sostenibili delle pratiche della pastorizia;
- Francesco Monaco, IFEL - SIBATER - Banca della terra, che ha descritto il fenomeno dell'abbandono e degli abusi relativi agli usi civici;
- Letizia Bindi, direttrice del Centro Ricerca BIO CULT, che ha ribadito i temi dell'allevamento consapevole, della custodia sostenibile del patrimonio immateriale e dell'abitare responsabile come pilastri per il rilancio e la promozione della pastorizia.

L'incontro è proseguito con le testimonianze di Francesca Cesaretti, pastora di Leonessa, Valerio Berardo pastore transumante di Duronia (e Capracotta) e di Nunzio Marcelli, pastore di Anversa degli Abruzzi.

I lavori sono stati moderati dall'accademico dei Georgofili Angelo Belliggiano, docente di Economia e Politica Agraria presso l'Università del Molise, mentre le conclusioni sono svolte da Fabio Pilla, anch'egli accademico dei Georgofili e docente sempre presso l'Università del Molise, che ha messo in luce la gravità delle implicazioni sociali dell'abbandono della montagna, evidenziando le conseguenze economiche e ambientali dell'uso improprio dei pascoli e delle altre risorse comunitarie, sottolineando altresì l'importanza delle iniziative svolte "sui territori", "con i territori" e "per i territori", dando voce ad attori spesso negletti nelle fasi della programmazione delle politiche agricole, sociali e ambientali, offrendo invece agli stessi l'opportunità di confrontarsi con i soggetti delegati alla traduzione dei loro bisogni in soluzioni tecnico-scientifiche efficaci.

Incontro:

La biodiversità ambientale
tra suolo, acque, fauna.
Il caso del Padule di Fucecchio

8 ottobre 2024

Relatori

Sandro Bennucci (coordinatore), Gaia Checcucci, Maurizio Ventavoli,
Luca Santini, Zeffiro Ciuffoletti, Marco Ferretti

Sintesi

Si è concluso in data 8 ottobre con interventi di alto livello il corso per giornalisti organizzato da Assostampa e Arga Toscana in collaborazione con l'Accademia dei Georgofili a Firenze svoltosi nella sede stessa dei Georgofili.

Oggetto dell'incontro, la bioversità, acque, suoli e il caso del Padule di Fucecchio.

Il presidente AST Sandro Bennucci, nell'introdurre il corso, ha ricordato con nostalgia gli amici presidenti dei Georgofili Franco Scaramuzzi e Giampiero Maracchi. Scorrendo i suoi ricordi di cronista, rispetto ai problemi che Firenze ha avuto a causa dell'acqua, informa che la prima alluvione citata dalle cronache risale al 1177, seguita poi da un'altra nel 1269, alle quali se ne aggiunsero ben altre 64. La penultima nel 1844, che precedette quella che tutti ricordano del 1966, della quale anche lui fu giovane testimone. Nel citare Giampiero Maracchi, fondatore del LAMMA, l'osservatorio meteorologico, ha ricordato che era presente allora, quando fu coniata per la prima volta dall'accademico dei Lincei prof. Maracchi la definizione "bomba d'acqua", che tristemente risuona in questi tempi di alluvioni che si susseguono.

Franco Polidori, che insieme a Bennucci ha condotto il seminario, ha ringraziato i relatori, ai quali l'Arga ha fatto omaggio di una raccolta di testimonianze (*Il Gioco del Chiaro. Cento Anni nel Padule di Fucecchio*) scritta a due mani da Giovanni Franceschi, da poco scomparso, e Coletta Quiriconi, ambedue nati e vissuti per tutta la vita "a gronda di padule", vivendo nella pratica tutte le attività della tradizione, la pesca, la caccia, la raccolta delle essenze palustri, sapienti osservatori di un cambiamento sociale e ambientale fino alla realtà odierna. Polidori ha ringraziato anche i convenuti, ai quali è stato fatto omaggio di un CD con immagini e suoni della palude, realizzato

dal fotografo naturalista Luigi Bellandi, che ha esposto le sue foto al Centro Visite di Castelmartini, Larciano.

Zeffiro Ciuffoletti, accademico emerito dei Georgofili, ha salutato i convenuti anche a nome del presidente Vincenzini, impossibilitato a partecipare direttamente, perché impegnato in un incontro istituzionale. Nell'introdurre il tema, ha evidenziato come purtroppo le aree umide in Italia siano colpevolmente diminuite nel tempo, mentre – le residue – costituiscono ancora un patrimonio ricco di vita, da cui ottengono benefici anche tutte le terre circostanti. Ha fatto anche riferimento alle importanti ricerche del collega prof. Leonardo Rombai, storico dirigente di «Italia Nostra» e illustre esperto di acque e zone umide.

Gaia Checcucci, segretario generale dell'Autorità di Bacino dell'Appennino Settentrionale, ha trattato con dovizia di particolari il tema del rischio idrogeologico, che comporta un approccio interdisciplinare, fra attività produttive, infrastrutture, tutela della biodiversità. Il bacino dell'Arno, ha detto, è fra i più pericolosi in Italia. Con l'aggravante che a volte il problema si complica quando anche le norme più elementari vengono ignorate. Risultato: alluvioni e frane. Nella gestione del complesso sistema imbrifero a volte si compiono, volontariamente o involontariamente, anche degli errori, che spesso sono forieri di conseguenze molto pericolose.

Lidia Bai, consigliere Federparchi, vicecoordinatrice della Consulta Federparchi e presidente del Parco delle Colline Metallifere, patrimonio di "geodiversità", ha fatto riferimento all'Agenda Verde Europea, che denuncia le tante emergenze ambientali; quella dell'acqua è una delle più importanti, e sollecita il passaggio alle energie rinnovabili. Ha evidenziato che rispetto a tutti i problemi dell'ambiente e dell'acqua in particolare è indispensabile adottare al più presto sistemi sociali economici e ambientali basati sulla sostenibilità, per non alterare ulteriormente gli ecosistemi. Il ruolo dei parchi e delle aree protette, prezioso per il mantenimento della biodiversità e la conservazione delle specie animali e vegetali, non è determinante – in Italia le aree protette coprono il 20% del territorio, l'obiettivo europeo punta al 30%, ma racchiude una grande importanza in quanto patrimonio di conoscenza da tenere in considerazione anche per la gestione dell'altra parte del territorio. Fra le specie a rischio, più che nei confronti delle specie più note, particolare attenzione andrebbe posta nei confronti degli insetti, che rivestono un ruolo importante nell'ecosistema, soprattutto gli impollinatori. Occorre favorire l'integrazione fra uomo e ambiente per la salvaguardia dei valori antropologici, pena il rischio dell'abbandono, anche tramite la promozione di un turismo sostenibile. Occorre sperimentare nuovi modelli sociali e produttivi, in sinergia fra tutti gli interessati. Essenziale il mantenimen-

to delle foreste: costituiscono una importante risorsa idrica e abbattano la CO₂. Occorre immaginare i parchi in funzione di un rapporto equilibrato fra agricoltura, pesca sostenibile, turismo. Per nuove prospettive di transizione ecologica è necessario mettere in rete il patrimonio delle aree protette, sia a livello nazionale, sia a livello internazionale.

Zeffiro Ciuffoletti, studioso della storia e delle realtà toscane, ha introdotto l'argomento invitando a non cancellare il passato: è un grave errore. Nel ripercorre la storia delle paludi toscane ha fatto riferimento alle vie d'acqua toscane alle quali i Medici, e successivamente i Lorena, avevano dato primaria importanza per i commerci e per sviluppare il sistema annonario: lungo il percorso dell'Arno fondano 30 fattorie, sviluppano la produzione sistematica dei cereali e costituiscono l'Annona, cioè l'ammasso di grani, portando la Toscana a diventare uno dei più importanti granai d'Italia. Danno inizio alle bonifiche (nell'ultimo secolo favorite anche per debellare la malaria, soprattutto in Maremma) e alla sistemazione imbriferà delle paludi, sia in Maremma ma anche nel Padule di Fucecchio, fonte di vita delle popolazioni rivierasche e non solo. La raccolta dei prodotti vegetali, soprattutto, ma anche la pesca e la caccia sono risorse molto importanti. Importantissima anche oggi la caccia: solo vivendolo si può capire il Padule. Per conservarlo in vita va difesa la sua cultura, la sua storia, le sue tradizioni. Tornare a un eden primitivo è molto pericoloso. Occorre agire con equilibrio per conservarne il patrimonio, sostenendo con giudizio i residui valori economici.

Ventavoli, presidente del Consorzio Basso Valdarno, per la manutenzione del Padule, ha fatto riferimento all'attuale attività del Consorzio che ha come obiettivo primario quello della gestione delle acque (ripristino dei canali e gestione dell'area), attraverso la manutenzione di tutti i fiumi e torrenti della Valdinievole che affluiscono nel Padule, da dove sfociano in Arno. Per la vitalità del Padule (che fa parte della Convenzione di Ramsar e del progetto europeo denominato Natura 2000) ha definito determinante la presenza attiva dei privati. Su circa 1800 ettari del cratere, solo 207 ettari sono di proprietà pubblica, costituita in area protetta. Attraverso la visione di una serie di bellissime immagini del Padule prese dall'alto, ha evidenziato l'importanza svolta dai privati per la conservazione dell'area palustre. Se non ci fossero i chiari con gli appostamenti di caccia, che garantiscono una presenza costante di preziose specie animali e vegetali, il Padule diventerebbe presto un ammasso di vegetazione tendente a colmata e quindi a scomparire. Ha informato che dopo l'approvazione del regolamento di gestione, insieme alla Regione e agli altri soggetti interessati, si sta mettendo mano alla definizione di un Disciplinare con l'obiettivo di rendere più efficiente la gestione delle acque, da auspicare presenti durante tutto l'arco dell'anno, e degli sfalci periodici della vegetazio-

ne palustre. Per questo ha sostenuto che è importante la collaborazione dei soggetti privati, singoli e associati, che operano sul territorio, per sviluppare conoscenza e un turismo compatibile con la fragilità dei luoghi. Per quanto attiene all'inquinamento delle acque, ancora presente, ma in parte risolto grazie al collegamento con lo scolmatore dell'Arno, ha informato che con la definitiva messa in funzione del cosiddetto "tubone", allacciato ai depuratori industriali di Santa Croce, si potrà fornire un determinante aiuto alla insufficiente attività del depuratore di Pieve a Nievole.

Marco Ferretti, dirigente del Servizio Faunistico dell'Assessorato all'agricoltura della Regione Toscana, ha associato le sue informazioni a una serie di mappe (reperibili da un Geoscopio regionale) che fanno da guida per illustrare le diverse realtà collegate all'utilizzo dell'area sotto il profilo ambientale, agricolo, sociale, venatorio e alieutico. Per il Padule di Fucecchio, la divisione fra due realtà amministrative (Pistoia e Firenze) ha proposto e in parte continua a proporre due realtà in conflitto fra loro. Nell'area, il problema degli sfalci della vegetazione palustre è molto sentito. La presenza aumentata della canna palustre comporta problemi, causa la difficoltà a tenerla sotto controllo. Il dispositivo di gestione in essere non facilita la soluzione del problema, che mal si collega alla complessità del sistema. Ha ribadito l'importanza determinante dei chiari di caccia (ne sono rimasti solo 64) per la conservazione del patrimonio faunistico e vegetale. Se venisse meno questa realtà si avrebbero importanti perdite di biodiversità. Nella sostanza, si registra un aumento consistente del patrimonio di uccelli acquatici. Piuttosto grave la presenza di specie aliene. In particolare: nutria, gambero della California, oca egiziana, ibis sacro.

MARCO FERRETTI¹

Le risorse faunistiche

¹ Responsabile gestione faunistica Assessorato Agricoltura Regione Toscana

Il Padule di Fucecchio è la più grande palude interna italiana, con caratteristiche ambientali, sia botaniche che faunistiche, del tutto particolari, tanto che risulta ZSC (Zone Speciale di Conservazione) e ZPS (Zona di Protezione Speciale) ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli". Nel 2003 sono inoltre state avviate, di concerto con il Ministero dell'Ambiente, su proposta della Provincia di Pistoia e della Provincia di Firenze, le procedure per il riconoscimento quale sito di importanza internazionale per la Convenzione di Ramsar. Così il Padule di Fucecchio è

entrato nel 2013 a far parte dell'elenco delle aree umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar. È una convenzione internazionale siglata nel 1971 nell'omonima città iraniana, che rappresenta una pietra miliare nel processo di tutela delle aree umide a livello mondiale. Tutto ciò testimonia la notevolissima importanza di questa area palustre.

In continuità con questa area vi è anche la ZSC/ZPS “Bosco di Chiusi e Paduletta di Ramone” (Codice Natura 2000 IT5140010) che si trova adiacente al Padule.

Il Padule di Fucecchio ricade nelle province di Pistoia e Firenze. Circa 230 ettari del Padule sono protetti da Riserve Naturali istituite dalle Amministrazioni Provinciali di Pistoia (207 ettari) e Firenze (25 ettari), mentre tutto il resto del bacino palustre rientra nelle relative Aree Contigue. Nella parte pistoiese vi sono le due riserve de “Le Morette” e “Monica Righetti” e la relativa area contigua di circa 1.520, istituite nel 1996. Nella parte fiorentina nel 1997 sono state istituite una Riserva Naturale Provinciale di circa 25 ettari e la relativa Area Contigua (circa 900 ettari).

Nel 2020 è stato approvato dal Consiglio Regionale Toscano il Regolamento del Sistema delle riserve naturali regionali “Padule di Fucecchio” (FI e PT) e “Lago di Sibolla” (LU) e relative aree contigue dove sono normate le attività possibili da effettuare in questa importante area.

Il sito può essere suddiviso in un'area tipicamente palustre, il “cratere”, e un'area prevalentemente agricola nella parte più a nord e più a sud. Il cratere è fortemente caratterizzato dalla presenza di canneto (*Phragmites australis*), interrotto unicamente dai “chiari” di caccia di pertinenza dei vari appostamenti fissi. Uno dei problemi maggiori negli ultimi anni è stato appunto l'eccessiva presenza di canneto invecchiato rispetto alle zone aperte, con scarsissima differenziazione ambientale e progressiva scomparsa di numerose specie vegetali e animali, oltre all'aumento dell'interramento.

Il Padule di Fucecchio risulta estremamente importante quale area umida per moltissime specie di avifauna acquatica, durante tutto il corso dell'anno. La sua ampiezza, le sue caratteristiche ambientali e l'elevata naturalità lo rendono sito importantissimo e particolare nel panorama italiano e pertanto meritevole di una speciale attenzione nell'ambito della gestione faunistico venatoria regionale. Numerose sono le problematiche che investono quest'area dagli equilibri assai delicati, ben riportate dalla Regione Toscana nei propri atti, che si riportano elencate di seguito:

- prolungata carenza idrica estiva;
- progressivo interrimento;
- inquinamento delle acque;

- gestione delle vegetazione palustre non coordinata a livello del sito e finalizzata a obiettivi di conservazione solo all'interno delle riserve naturali;
- notevole diffusione di specie esotiche invasive di fauna e flora;
- riduzione di eterogeneità della vegetazione a causa della diffusione del canneto;
- intensa attività venatoria praticata in gran parte del sito;
- attività agricole intensive e insediamenti sparsi;
- disturbo a specie animali rare causato da fotografi e birdwatchers.

Il Padule, oltre alla sua importanza ambientale, è oggetto di un fortissimo interesse venatorio, essendo tradizionalmente zona di caccia agli acquatici. Ricadono nell'intera Area Contigua oltre 70 appostamenti fissi a palmipedi e trampolieri, detti comunemente "cesti", su Firenze e Pistoia. Indipendentemente dalle convinzioni etiche, l'attività venatoria è stata negli ultimi 30 anni la forma gestionale che ha mantenuto le caratteristiche del Padule di Fucecchio. Una volta perso l'interesse per la coltivazione della sala e del sarellò, che fino agli anni '60 coprivano larga parte delle superfici, la principale attività interessata alla gestione dell'ambiente palustre è stata proprio quella venatoria. Non a caso la grande frammentazione delle proprietà è derivata dalla presenza dei cesti, appostamenti fissi autorizzati. I proprietari in questi anni hanno mantenuto, e mantengono, il padule, sia nell'assetto idraulico che in quello vegetazionale, a proprie spese, e di questo bisogna tener conto. Purtroppo a livello venatorio la caccia consumistica iniziata negli anni '70 e '80 ha importato in padule comportamenti che fino ad allora erano completamente estranei ai "padulani" tradizionali: l'uso in qualche caso dei "registratori", la caccia a specie fino ad allora di scarsissimo interesse, come lo storno, una facilità allo sparo prima del tutto sconosciuta in quanto il rumore era considerato fattore notevole di disturbo per le anatre. Vi è inoltre da dire che il progressivo accorciamento della stagione venatoria, dalla fine di marzo all'attuale termine del 31 gennaio, ha spostato la pressione sia su più specie, sia su altri periodi, come ottobre e novembre, che prima erano considerati di scarso interesse.

Sono comunque moltissime le specie che si possono osservare in padule, sia cacciabili che non, di cui si ricordano: il falco di palude, il porciglione, la gallinella d'acqua, la folaga, il cavaliere d'Italia, la gru, la pavoncella, il combattente, il beccaccino, la pittima reale, il chiurlo maggiore, il cuculo, il martin pescatore, il cannareccione, pendolino, la salciaiola e il migliarino di palude. Da mettere in particolare risalto la presenza della "garzaia", che rappresenta una colonia di nidificazione di ardeidi dove convivono migliaia di uccelli. Si tratta della più importante dell'Italia centro-meridionale, sia in relazione alle coppie nidificanti (1.000 circa), che per la presenza di cinque

specie in contemporanea: nitticora, garzetta, airone guardabuoi e airone cenerino; presente anche il raro mignattaio.

Per monitorare queste specie vengono regolarmente effettuati dei censimenti sulla fauna. Nel 2024 con 13256 presenze, il Padule di Fucecchio si aggiudica il primo posto fra le zone umide di tutta la Toscana per il censimento annuale degli uccelli acquatici svernanti. In molte aree della regione si è assistito a una diminuzione delle presenze; il dato del Padule, al contrario, è rimasto pressoché stabile nell'ultimo decennio: quasi sempre sopra i 12000 uccelli acquatici censiti.

Il censimento, promosso a livello di grande area biogeografica da Wetlands International e svolto in Italia sotto l'egida dell'ISPRA, è organizzato in tutta la regione dal Centro Ornitologico Toscano (COT); le operazioni di conteggio, a piedi e con imbarcazioni, hanno coinvolto quest'anno 10 rilevatori abilitati dall'ISPRA, con il supporto di 24 collaboratori. Nel corso del censimento sono state rilevate ben 36 specie per un numero complessivo di 13256 uccelli, fra cui spiccano le Alzavole (4685), per le quali il Padule si conferma una delle aree più importanti della Toscana. Di grande rilievo i dati per il mestolone (626) mentre alcune specie di notevole valore conservazionistico, come il moriglione (163) e il raro mignattaio (346), fanno registrare un vistoso calo rispetto all'anno precedente. Non sono mancati gli avvistamenti di specie rare come la cicogna bianca (13 esemplari svernanti), il fistione turco e il marangone minore (73), che nella stagione riproduttiva 2023 aveva nidificato nelle garzaie di Fucecchio e Sibolla.

Uno dei maggiori problemi inerenti il Padule è la presenza accertata di specie aliene invasive. L'introduzione da parte dell'uomo di specie esotiche invasive è considerata, per importanza a livello mondiale, la seconda causa di perdita di biodiversità, preceduta solo dalla distruzione degli habitat.

Si tratta di piante, animali, funghi e altri organismi trasferiti (volontariamente o accidentalmente) da una regione all'altra del pianeta, in aree dove sono in grado di adattarsi e costituire nuove popolazioni allo stato selvatico, la cui capacità di espansione e accrescimento numerico rappresenta una minaccia per molte specie autoctone.

Queste specie, oltre a entrare in concorrenza diretta con specie indigene, possono alterare lo stato degli habitat e degli ecosistemi naturali, e a volte provocare ingenti danni economici ad attività produttive o rappresentare in alcuni casi una minaccia per la salute pubblica (potendo veicolare agenti patogeni trasmissibili all'uomo).

In linea con tutte le principali convenzioni internazionali in materia di tutela della biodiversità e con la Strategia Nazionale per la Biodiversità, l'Italia

opera attivamente per prevenire la diffusione di specie esotiche invasive e per controllare o eradicare quelle specie che siano già presenti sul nostro territorio.

La Regione Toscana ha recepito la strategia mettendo in campo a partire dal 2023 in modo coordinato attività svolte assieme all'Università di Firenze, il COT, le Polizie Provinciali e gli ATC per il monitoraggio e il controllo di queste specie a livello regionale, quindi anche nell'importante area del Padule di Fucecchio.

L'approccio “non convenzionale” su territorio e vino al Premio nazionale Verdicchio d'oro

(Sintesi)

Ci sono tanti modi per raccontare un territorio e un vino. Quello scelto al convegno scientifico in occasione del 59° Premio Nazionale di Cultura Enogastronomica “Verdicchio d'Oro” promosso dal Comune di Staffolo e dall'Accademia Nazionale della Cucina, in collaborazione con l'Accademia dei Georgofili – Sezione Centro Est, ha avuto un approccio... “non convenzionale”. Così lo ha infatti declinato il rettore dell'Università Politecnica delle Marche, Gian Luca Gregori, che ha voluto accanto a sé i colleghi rettori delle università dell'Aquila (Edoardo Alesse), dell'università “Luigi Vanvitelli” della Campania (Gianfranco Nicoletti), dell'università di Perugia (Maurizio Oliviero), dell'università Parthenope di Napoli (Antonio Garofalo) e dell'università “Magna Grecia di Catanzaro (Giovanni Cuda). Perché “non convenzionale”? Perché i valori di un territorio sono stati sviscerati valorizzando le singole identità di una comunità allargata che dialoga, che supera i confini regionali, che abbraccia orizzonti più ampi, dove la scuola – e in particolare il mondo dell'università – vuole darsi un ruolo innovativo. Perché, indipendentemente dagli indirizzi in cui ciascun ateneo è specializzato, punta a costruire una visione dove alla concorrenza è anteposta la sinergia, per una crescita collettiva sociale, culturale, economica – in una parola, di territorio – condivisa.

Palcoscenico di questo interessante iniziativa la celebre rotonda di Senigallia dove un altro approccio decisamente “non convenzionale” è stato riservato al vino. Stavolta per merito del presidente della sezione Centro Est dell'Accademia dei Georgofili, Natale Giuseppe Frega e del suo godibile libro *Il vino si racconta* dove, per la prima volta, a parlare di questa bevanda sacra agli dèi e al tempo stesso simbolo del cristianesimo (l'eucarestia che affonda le radici nell'ultima cena) è il vino stesso in prima persona. Un testo brillante, letto dalla voce impareggiabile di Luca Violini, che ha impreziosito una bella serata

moderata da Sandro Marani, coordinatore territoriale Marche dell'Accademia della Cucina, e che ha visto l'annuncio di un gemellaggio tra Staffolo – uno dei Castelli di Jesi patria del Verdicchio – e Senigallia, la città di mare, tra i simboli del turismo marchigiano, a riconferma del fatto che quando si parla di territorio e di vino, spazio e tempo hanno confini più ampi di quelli che si possono immaginare.

Territorio e vino espressi anche con sensibilità femminile, come quelle delle docenti della Politecnica delle Marche Oriana Silvestroni e Deborah Pacetti, o della presidente delle imprenditrici agricole europee del Copa-Coceca, Francesca Gironi. Ciascuna ha ben evidenziato il ruolo delle donne, e soprattutto il loro contributo, nella valorizzazione della tradizione, della cucina, dei prodotti tipici, della sostenibilità e dell'ambiente legati al concetto di territorio.

Una giornata ricca, dove ha risuonato anche il monito di Franco Prodi, professore fisico dell'atmosfera presso l'Università di Firenze, oltre che ricercatore del Cnr, che ha richiamato il pubblico a non additare l'uomo come unico responsabile dei cambiamenti climatici, laddove a incidere principalmente sono piuttosto fenomeni legati al sole, all'asse terrestre, alla natura del pianeta tra oceani e vulcani.

Un "sabato non qualunque" – con le conclusioni affidate a Mimmo D'Alessio – vicepresidente nazionale vicario accademia italiana della cucina, che ha fatto da degno prologo all'indomani dove ci si è ritrovati stavolta a Staffolo per brindare al vino più nobile delle Marche e premiare con il "Verdicchio d'Oro 2024" il presidente della Commissione Agricoltura della Camera Mirco Carloni, il rettore Antonio Garofalo e il prof. Franco Prodi, a cui si sono poi aggiunti i premi "Innovazione per lo sviluppo" consegnati al rettore Giovanni Cuda e alla imprenditrice Francesca Gironi.

Terrazza Marconi il sabato e La ciminiera con catering della Grotta del Frate di Staffolo la domenica le location che hanno ospitato le conviviali in onore dei premiati.

Giornata di studio online:

Cambiamento climatico
e risalita del cuneo salino:
casi studio nell'Alto Adriatico

15 ottobre 2024

Relatori

Giuliano Mosca (*coordinatore*), Sandro Prosdocimi (*coordinatore*), Luigi Tosi,
Graziano Paulon, Stefano Bongiovanni, Rodolfo Laurenti, Paolo Tarolli

Sintesi

Il suolo per sua natura non è impermeabile e l'acqua si infiltra nel terreno e nelle rocce. Nell'entroterra è presente acqua dolce, nel fondale marino quella salata. Quando le due acque sotterranee si incontrano, lungo le zone costiere, l'acqua marina si "incunea" al di sotto di quella dolce dato che l'acqua salata possiede una maggiore concentrazione di sali minerali che la rendono più densa rispetto a quella dolce. In questo modo l'acqua salata sotterranea assume la forma di un cuneo. È un fenomeno naturale che è sempre esistito ma diventa un problema quando il cuneo penetra verso l'entroterra. Questo può avvenire per diversi fattori, naturali o antropici. Tra le cause naturali si possono citare il livello del mare, le mareggiate e la siccità. Tra quelle antropiche il prelievo di acqua, la canalizzazione e l'urbanizzazione. In Italia la risalita del cuneo salino è un problema importante, una penisola con oltre 8 mila chilometri di coste. La siccità diventa un problema sempre più grave e le risorse idriche del sottosuolo talvolta sono sovrautilizzate per usi agricoli, specie in primavera e in estate. Questi due fattori comportano una importante risalita dell'acqua marina, in particolare lungo le foci dei fiumi. Nell'estate del 2022 il cuneo salino ad esempio è risalito per ben 30 chilometri lungo il corso del Po. Ma anche altri fiumi, soprattutto quelli che sfociano nell'Adriatico settentrionale, come il Piave e l'Adige, hanno presentato problemi simili. Una oculata scelta colturale e varietale, un'adeguata irrigazione e alcune tecniche specifiche rendono possibile una proficua coltivazione anche dei terreni a elevato contenuto salino e con acque salmastre. La salinità dei terreni può inoltre compromettere la funzionalità dei macchinari agricoli.

LUIGI TOSI¹

Intrusione salina negli acquiferi costieri: meccanismi di contaminazione e analisi di vulnerabilità

¹ IGG-CNR

La pianura costiera italiana dell'Alto Adriatico si trova in gran parte al di sotto del livello medio del mare ed è drenata da un'estesa rete di canali artificiali e infrastrutture idrauliche. Nel corso degli anni, la morfologia pianeggiante, la subsidenza del terreno, lo sfruttamento delle acque sotterranee e la bonifica idraulica hanno favorito il processo di contaminazione salina negli acquiferi e lungo le foci fluviali. Gli effetti del cambiamento climatico, tra cui la siccità e l'innalzamento del livello del mare, stanno ulteriormente esacerbando il processo di salinizzazione e portando a una drastica riduzione del potenziale di approvvigionamento di acqua dolce, che si riflette in particolare sulla produttività agricola. Questa presentazione affronta il problema dell'intrusione salina nell'acquifero costiero tra i fiumi Brenta e Adige. In primo luogo, viene fornita una panoramica dell'estensione del processo e dei meccanismi che lo controllano. Viene poi presentato un nuovo metodo per analizzare la vulnerabilità all'intrusione salina, che prende in considerazione la parte più superficiale del sistema acquifero, cioè il sottosuolo più vicino alle colture. Infine, vengono discussi i vantaggi e i limiti di questo approccio.

Studio svolto nell'ambito del Programma Interreg VI-A Italia-Croazia 2021/2027, Progetto SWAMrisk "Subsurface WAter monitoring and Management to prevent drought risk in coastal systems" (ID ITHR0200479).

The Italian coastal plain of the northern Adriatic lies largely below mean sea level and is drained by an extensive network of artificial canals and hydraulic infrastructures. Over the years, the low-lying morphology, land subsidence, groundwater exploitation and hydraulic reclamation have favored the process of saltwater contamination, which is spreading both in the aquifers and along the estuaries. The effects of climate change, including drought and sea level rise, exacerbate salinization and lead to a drastic reduction in the potential for freshwater supply, which is particularly reflected in agricultural productivity. This presentation addresses the problem of salt intrusion into the coastal aquifer between the Brenta and Adige rivers. First, an overview of the extent of saltwater contamination and its control mechanisms is given. A new method for analyzing vulnerability to saltwater intrusion is then presented, targeting the most superficial part of the aquifer

system, i.e. the subsoil closest to the crops. Finally, the advantages and limitations of this approach are discussed.

Study carried out under the Interreg VI-A Italy-Croatia 2021/2027 Program, Project SWAMrisk “Subsurface WATER monitoring and Management to prevent drought risk in coastal systems” (ID ITHR0200479).

GRAZIANO PAULON¹

Intrusione salina e gestione della risorsa idrica nell'area del Veneto Orientale

¹ Consorzio di Bonifica Veneto Orientale (San Donà di Piave - Portogruaro - VE)

Il Comprensorio del Veneto Orientale si estende su di una superficie di circa 1.140 km², per quasi 2/3 sotto il livello del mare, a ridosso del litorale Adriatico compreso fra la Laguna di Venezia e il fiume Tagliamento. Sin dalla realizzazione delle opere di inizio '900, il contrasto alla salinizzazione delle acque e dei suoli ha rappresentato uno degli obiettivi principali dell'opera di bonifica.

Gli effetti del cambiamento climatico correlati in particolare a periodi siccitosi sempre più frequenti e intensi oltre alla riduzione della portata dei principali fiumi, hanno progressivamente accentuato il fenomeno della intrusione salina, che nel 2022 ha assunto proporzioni sinora mai registrate con rischio incombente di pregiudizio oltre che dell'esercizio irriguo nelle aree agricole, anche dell'uso idropotabile nel distretto turistico litoraneo. La problematica è rilevante e l'intrusione salina interessa con crescente intensità, non solo le aste fluviali ma anche l'acquifero sotterraneo.

Nelle annate più critiche la risalita del cuneo salino interessa le principali aste fluviali con penetrazione fino a 25-30 km dalla linea di costa. Nella falda sottosuperficiale si registrano valori di conducibilità prossimi ai 10 mS/cm fino a 6 km dalla linea di costa.

Si rende quindi necessaria una strategia globale che attraverso la riorganizzazione delle reti, nuove opere di interclusione e moderne tecniche di gestione della risorsa, consenta di governare il fenomeno, per ridurre il rischio per le produzioni agricole, la salvaguardia dei sistemi naturali e della importante economia turistica.

The Veneto Orientale is an area of about 1,140 km², located almost 2/3 below the average sea level, next to the Adriatic coast in between the Venice Lagoon and the

river Tagliamento. Since the land reclamation works of the early '900, the hindering to the salinisation of water and lands has been one of the main goals.

The climate change effects resulting in increasingly frequent and intense drought periods as well as the reduction of the flowrate in the main rivers, have progressively increased the phenomenon of salt intrusion. This condition in 2022 has assumed unrecorded proportions with at real risk of damage as well as irrigation activity, also the human use of water in the coastal tourist district. The problem is tangible and salt intrusion concerns with increasing intensity, not only the river but also the groundwater.

The salt wedge affects the main rivers, in the most critical years, up to 25-30 km from the coastline and in the groundwater, conductivity values of about 10 mS/cm are recorded to 6 km from the coastline.

An overall strategy with reorganisation of the networks, new intercluding barriers and modern resource management techniques, is needed to manage the phenomenon, to reduce the risk for agricultural production, the preservation of natural systems and the important tourist economy.

STEFANO BONGIOVANNI¹

L'intrusione del cuneo salino nella fascia perilagunare del Friuli Venezia Giulia: cause ed effetti

¹ Consorzio di Bonifica Pianura Friulana (Udine)

La Laguna di Marano e Grado caratterizza il profilo costiero Alto Adriatico della Regione Friuli Venezia Giulia.

Essa è inserita nel complesso degli ambienti di transizione situato lungo il tratto più settentrionale del Mare Adriatico e dell'intero Mediterraneo, che si sviluppa dal delta del Fiume Po agli stagni costieri della Slovenia. Il profilo morfologico odierno è stato largamente influenzato dalle importanti attività di bonifica di inizio '900.

Delimitata dall'apparato deltizio del fiume Tagliamento a ovest, e da quello del fiume Isonzo a est, l'area lagunare in questione si sviluppa per circa 32 km in lunghezza, per una superficie totale di circa 160 km². Grazie a queste dimensioni è la seconda laguna per estensione in Italia e una delle più estese tra le lagune mediterranee dell'Europa. Il cuneo salino penetra i corsi d'acqua che sfociano in laguna per almeno 4-5 km dalla foce.

La salinità presenta un gradiente positivo in direzione ovest-est oltre a un gradiente positivo dalla zona di "gronda" settentrionale, caratterizzata dagli apporti dei fiumi tributari in laguna, alle bocche lagunari dove si evidenziano masse d'acqua più prettamente marine.

Le condizioni “ordinarie” di salinità hanno pesantemente risentito della prolungata siccità del 2022, che ha comportato l'impossibilità di utilizzo a fini irrigui dell'acqua dei canali di bonifica per molti km nell'entroterra.

La situazione è parzialmente rientrata tra il 2023 e il 2024, ma ciò non deve far distogliere l'attenzione su una problematica che rischia di compromettere pesantemente le attività antropiche, non solo agricole, in tutta la fascia perilagunare.

The Marano and Grado Lagoon characterizes the Upper Adriatic coastal profile of the Friuli Venezia Giulia Region.

It is part of the complex of transitional environments located along the northernmost stretch of the Adriatic Sea and the entire Mediterranean, which extends from the delta of the Po River to the coastal ponds of Slovenia. The current morphological profile has been largely influenced by the reclamation activities conducted at the beginning of the 1900s. Delimited by the Tagliamento River Delta to the West, and by the Isonzo River one to the East, the lagoon area in question extends for about 32 km in length, for a total surface area of about 160 km². Thanks to these dimensions, it is the second largest lagoon in Italy and one of the largest among the Mediterranean lagoons in Europe. The salt wedge penetrates to 4-5 km from the mouth the watercourses that go into the lagoon. Salinity has a positive gradient in the west-east direction as well as a positive gradient from the northern “eaves” area, characterized by the contributions of the tributary rivers in the lagoon, to the lagoon mouths where more purely marine water masses are evident. The “ordinary” salinity conditions have been heavily affected by the prolonged drought of 2022, which led to the impossibility of using the water from the reclamation canals for irrigation purposes for many km inland.

The situation partially resolved between 2023 and 2024, but this should not divert attention from a problem that risks seriously compromising human activities, not only agricultural, in the entire perilagoon area.

RODOLFO LAURENTI¹

L'intrusione del cuneo salino nel Delta del Po: effetti, soluzioni e progettazioni innovative

¹ Consorzio di Bonifica Delta del Po (Taglio di Po - RO)

L'intrusione del cuneo salino lungo i rami terminali del Delta del Po e dell'Adige è aumentata in modo considerevole nel tempo passando dai 3-5 km degli anni '50-'60 ai 30 km degli anni 2000 fino a toccare i 40 km nel 2022.

I motivi dell'aggravarsi del fenomeno possono essere ricercati nella subsidenza (naturale e antropica), nei consistenti attingimenti di acqua per usi industriali, civili e irrigui a monte che hanno considerevolmente ridotto le portate di magra, nell'eustatismo marino e nei cambiamenti climatici in atto.

Per dare soluzione al problema negli anni '90 furono realizzate su due rami del Po e sull'Adige tre barriere antisale sperimentali dimensionate su una portata minima rispettivamente pari a 450 m³/s e a 80 m³/s.

Tuttavia negli anni le portate minime previste in progetto sono state superate in negativo sempre più spesso, rendendo così inefficaci le predette barriere e accentuando le problematiche legate al fenomeno quali: interruzione delle derivazioni irrigue, interruzione degli approvvigionamenti acquedottistici, salinizzazione delle falde, inaridimento delle zone litoranee e micro desertificazioni.

Il costante monitoraggio e studio della risalita del cuneo salino, ha portato il Consorzio a mettere in atto varie soluzioni per contrastarne gli effetti: progettazione di impianti per il riutilizzo dell'acqua di bonifica a fini irrigui, efficientamento della rete di distribuzione irrigua, realizzazione di invasi e bacini di accumulo di acqua dolce in condizioni di carenza idrica e progettazione di due nuove barriere antisale, sui fiumi Adige e Po che rappresentano le grandi sfide per il futuro prossimo per il territorio del Delta del Po.

The intrusion of the salt wedge along the terminal branches of the Po Delta and Adige river has increased considerably over time, going from 3-5 km in the 50s and 60s to 30 km in the 2000s, reaching 40 km in 2022. The reasons for the worsening of the phenomenon can be found in land subsidence (both natural and anthropic), in the significant water withdrawals for industrial, civil and irrigation uses upstream which have considerably reduced the low flow rates, in marine eustaticism and climate change.

To solve the problem, in the 1990s, three experimental anti-salt barriers were built on two branches of the Po river and on the Adige river, with a minimum flow rate of 450 m³/s and 80 m³/s respectively. However, over the years, the minimum flow rates envisaged in the project have been increasingly frequently exceeded, thus making the anti-salt barriers built to counteract the ingress of the salt wedge ineffective and accentuating the problems associated with the phenomenon such as: interruption of irrigation diversions, interruption of aqueduct supplies, salinization of groundwater, drying up of coastal areas and micro-desertification. The constant monitoring and study of the rise of the salt wedge, has led the Consortium to implement various solutions to counteract its effects, such as projects for the reuse of reclaimed water for irrigation purposes, the efficiency of the irrigation

distribution network, the construction of reservoirs and accumulation basins of fresh water in conditions of water shortage and, to date, two projects of new anti-salt barriers, on the Adige and the Po River, which represent the great challenges for the near future for the Po Delta area. Achieving the goals set out by EUTR No. 995/2010 just regarding to one product, namely the wooden due diligence, has already been proven to be complex. Let alone seven.

PAOLO TAROLLI¹

Agricoltura Costiera – monitoraggio e strategie di mitigazione della risalita del cuneo salino

¹ Consorzio di Bonifica Delta del Po (Taglio di Po - RO)

L'intrusione del cuneo salino è il principale fattore responsabile della salinizzazione dei suoli in molte aree costiere, a livello nazionale e in tutto il bacino del Mediterraneo. È necessario monitorare i fenomeni di risalita del cuneo salino non solo direttamente nei corpi idrici, ma anche all'interno dei suoli coltivati, per comprendere meglio l'evoluzione dei processi di salinizzazione, modalità di accumulo e le oscillazioni stagionali, nell'ottica di valutare l'impatto sulle colture. In tal senso, se a scala regionale possono essere molto d'aiuto le tecniche di remote sensing con l'interpretazione di dati satellitari che danno un'indicazione della vigoria della vegetazione, evidenziando le aree più critiche dove il fenomeno impatta maggiormente, a scala locale è fondamentale validare e arricchire queste osservazioni con dati effettivi di salinità all'interno dei suoli, impiegando tecniche e strumenti in grado di restituire informazioni di dettaglio per meglio comprendere il processo. Nel contesto del Delta del Po, il dipartimento Territorio e Sistemi Agro-forestali (TESAF) dell'Università degli Studi di Padova ha avviato un progetto di ricerca finanziato dai fondi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza Agritech e da un progetto Horizon in collaborazione con il Consorzio di Bonifica Delta del Po. Il progetto vede l'impiego di dati satellitari e sensori a terra in un'ottica di monitoraggio a lungo termine per lo studio dell'impatto della salinità sui suoli e sull'agricoltura con il fine di redigere delle linee guida per un'ottimale gestione del territorio del Delta. I risultati hanno dimostrato che la vigoria vegetale (stimata con indice NDVI) nelle aree prossime ai tratti fluviali è statisticamente inferiore rispetto alle aree lontane, meno affette dalla salinità dell'acqua, individuando in questo modo una relazione distanza dal mare (e dalle sponde dei canali) e severità del fenomeno che potrà essere impiegata in un'ottica di preallerta.

Saltwater intrusion is the main factor responsible for soil salinization in many coastal areas, at the national level and throughout the Mediterranean basin. It is necessary to monitor such rising phenomenon not only directly in water bodies, but also within cultivated soils, to better understand the evolution of salinization processes, accumulation modes and seasonal oscillations, with a view to assessing the impact on crops. In this sense, if at a regional scale remote sensing techniques can be very helpful with the interpretation of satellite data that give an indication on vegetation health, highlighting the most critical areas where the phenomenon has the greatest impact, at the local scale it is essential to validate and enrich these observations with actual soil salinity data, using techniques and tools capable of providing detailed information to better understand the process. In the context of the Po Delta, the Department of Land Agriculture and Forestry (TESAF) of the University of Padua has launched a research project funded by the Agritech Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza and a Horizon project in collaboration with the Po Delta Land Reclamation Consortium. The project involves the use of satellite data and ground sensors for long-term monitoring to study the impact of salinity on soil and agriculture, with the aim of developing guidelines for the optimal management of the Delta territory. The results have shown that plant vigor (estimated with the NDVI index) in areas close to the river stretches is statistically lower than in distant areas, less affected by water salinity, thus identifying a relationship between distance from the sea (and from the banks of the canals) and severity of the phenomenon that can be used in an early warning perspective.

EVOLUZIONE
DELLE TECNICHE PRODUTTIVE

Convegno:

Le sfide dell'agrumicoltura del futuro:
nuove biotecnologie, innovazione varietale,
patologie emergenti, crisi idrica,
trasformazione industriale e gestione sostenibile
dei sottoprodotti

8 aprile 2024

Catania, Sezione Sud Ovest

Relatori

Rosario Di Lorenzo (coordinatore), Alessandra Gentile, Stefano La Malfa,
Marco Caruso, Alberto Continella, Antonino Catara, Grazia Licciardello,
Vittoria Catara, Simona Consoli, Giuseppe Cirelli, Paolo Rapisarda

Sintesi

ALESSANDRA GENTILE¹, STEFANO LA MALFA¹

Ricerca e innovazione per la qualità e la sostenibilità della filiera agrumicola

¹ Università degli Studi Catania

La coltivazione degli agrumi si configura come un sistema complesso nel quale è sempre più difficile incastrare i diversi vincoli che rischiano di contrarre il già insoddisfacente reddito degli imprenditori. Vi è quindi un costante e crescente bisogno di innovazioni, dalla fase di impianto sino al post raccolta dei frutti, che permettano di utilizzare in maniera efficace i diversi input dei quali queste specie hanno storicamente bisogno. Molti dei vincoli con i quali ci si scontra sono peraltro amplificati dal cambiamento climatico in atto che ha determinato in specifici areali insufficiente produzione di frutti di buona qualità, o una riduzione delle rese per la cascola dei frutti post allegagione, o una recrudescenza di infezioni fungine.

Sebbene i recenti dati ISMEA indichino una parziale ripresa delle superfici investite ad arancio, altri settori, e in particolare quello limonicolo, continuano a segnare il passo, per una mancanza di riconoscimento del prezzo riscontrato dal prodotto.

La situazione appare ancora più complessa ove si consideri il rischio di diffusione di nuove emergenze fitosanitarie quali il greening (HLB), e il black spot (*Phyllosticta citricarpa*) per le quali azioni di prevenzione continuano a essere indispensabili. Non è però fuor di luogo ribadire che, nonostante la diffusione nel recente passato del virus della tristezza (CTV) e il perdurare della presenza dell'aggressivo patogeno *Plenodomus tracheiphilus*, agente del malsecco del limone, l'agrumicoltura italiana continua, almeno a livello di

superfici investite, ad avere un ruolo di primo piano nelle regioni meridionali del nostro Paese, ove riveste importanza non solo dal punto di vista economico, ma anche sociale ed ambientale.

Occorre ricordare come i problemi legati al CTV siano stati affrontati e praticamente risolti grazie al contributo del miglioramento genetico, condotto soprattutto da istituzioni straniere, e della successiva sperimentazione italiana, che ha consentito di mettere a disposizione degli agrumicoltori una ampia gamma di portinnesti alternativi all'arancio amaro e di nuovi protocolli di gestione del materiale vegetale e di produzione (micropropagazione).

Per quanto riguarda le varietà, quelle migliorate per specifici tratti di interesse (pigmentazione e assenza di semi), guideranno l'evoluzione della nuova agrumicoltura e determineranno l'esigenza di adeguare i disciplinari di produzione a marchio per garantire che la vocazionalità ambientale possa continuare a rappresentare un valore aggiunto, come nel caso delle arance a polpa pigmentata.

Delicato appare il ragionamento per il limone, specie per la quale qualsiasi innovazione varietale deve essere vagliata per la valutazione della suscettibilità al malsecco; a tale proposito, un impulso decisivo è atteso a seguito del recente rilascio del genoma del limone, per l'identificazione dei meccanismi di resistenza coinvolti. Il recente avvio del progetto denominato 'Difesa degli Agrumi Italiani dal Malsecco' (AGRIVITA) finanziato dal MASAF, coordinato dal CREA con la partecipazione delle Università di Catania e Mediterranea di Reggio Calabria, lascia ben sperare in proposito.

Va rilevato come per tutte le specie agrumicole, la fase di prima diffusione e di validazione delle innovazioni continua spesso a basarsi sulla volontà di singoli imprenditori o di loro associazioni, determinando in alcuni casi scelte che non rispondono alle aspettative. Per far fronte all'esigenza di ridurre i tempi necessari alla validazione delle innovazioni genetiche, così come di tutte le altre innovazioni di processo (tecniche di gestione del suolo, irrigazione deficitaria, difesa fitosanitaria, protocolli di gestione in post-raccolta), occorre il coinvolgimento sin dalle prime fasi della valutazione, di ricercatori e tecnici che accompagnino le aziende nell'utilizzo razionale delle innovazioni disponibili al fine di migliorare la loro competitività, valorizzando le peculiarità dell'ambiente di coltivazione.

Pur nell'ambito delle difficoltà sopra descritte, occorre che il settore agrumicolo trovi la forza di valorizzare le sue peculiarità e di difendere un patrimonio, biologico e di conoscenze, che non ha eguali al mondo. Bisogna far sì che ognuno per le proprie competenze nell'ambito della filiera si adoperi per rilanciare il settore, anche alla luce dell'importante vetrina mondiale rappre-

sentata dalla sedicesima edizione dell'International Citrus Congress che sarà ospitata in Italia nel 2028.

MARCO CARUSO¹, ALBERTO CONTINELLA²

Nuove varietà e portinnesti per l'agrumicoltura italiana

¹ CREA-Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura

² Università di Catania

La scelta varietale è uno degli elementi fondamentali per garantire adeguata redditività delle produzioni agrumicole. Grazie a numerosi programmi di miglioramento genetico condotti negli ultimi decenni in Italia e all'estero basati su metodi convenzionali (ibridazione e selezione clonale), e grazie a ricerche volte alla valutazione di lungo periodo di nuove varietà in diversi ambienti pedoclimatici, gli agrumicoltori italiani hanno a disposizione un ampio panorama varietale per la costituzione di nuovi impianti. Le innovazioni varietali hanno permesso di ampliare il calendario di produzione di mandarino-simili, arancio, e limone, di diversificare le produzioni e di migliorare alcuni tratti di interesse (produttività, caratteristiche del frutto, tolleranza a parassiti). Tali programmi hanno anche permesso di ottenere nuovi portinnesti che conferiscono maggiore produttività e migliore adattabilità a combinazioni di stress biotici e abiotici.

Negli ultimi due decenni i costitutori sono ricorsi sempre più spesso alla registrazione del brevetto, e attualmente oltre 200 varietà e portinnesti di agrumi risultano protetti da privativa comunitaria e registrate all'Ufficio Comunitario delle Varietà Vegetali (CPVO). Se da un lato i brevetti puntano ad assicurare il giusto riconoscimento ai costitutori delle varietà con importanti risvolti anche a livello commerciale, di contro hanno talvolta causato limitazioni nella possibilità di coltivare varietà di origine estera nel territorio nazionale.

Nel corso della relazione verranno descritte alcune tra le cultivar di maggior successo e le recenti innovazioni nell'ambito delle varietà e dei portinnesti di agrumi, sia di origine nazionale che estera. Verranno inoltre descritte alcune attività di miglioramento genetico e di valutazione di varietà e portinnesti condotte dal CREA e dall'Università di Catania.

ANTONINO CATARA^{1,3}, GRAZIA LICCIARDELLO², VITTORIA CATARA^{1,3}

Verso un sistema di gestione integrata di gravi malattie degli agrumi associate a patogeni sistemici

¹ Università di Catania

² CREA-Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura

³ Accademia dei Georgofili

I Paesi del Mediterraneo partecipano per il 21% alla produzione mondiale di agrumi, con incidenza, specializzazioni produttive e politiche di regolamentazione fitosanitaria diverse. Una situazione complessa per la gestione di alcune gravi malattie già presenti in aree limitate e di altre che minacciano gravemente l'agrumicoltura mondiale. La globalizzazione dei mercati ha aumentato il rischio dell'introduzione di agenti patogeni esotici e i cambiamenti climatici ne favoriscono lo spostamento e la sopravvivenza in nuovi ambienti.

Numerosi sono i patogeni da quarantena degli agrumi (e i loro vettori) alcuni dei quali presenti ai bordi del Mediterraneo. Tre sono i più pericolosi. I batteri esigenti *Xylella fastidiosa*, rinvenuta su numerose specie, tra le più importanti olivo, mandorlo, vite e ciliegio in Italia e recentemente segnalata su agrumi, per la prima volta in Europa, in Portogallo. '*Candidatus Liberibacter spp.*' agenti di Huanglongbing, i cui vettori sono presenti in Spagna e Portogallo e recentemente segnalati in Israele e Cipro. Isolati di *Citrus tristeza virus* (CTV) definiti non-EU per la loro ancora limitata diffusione: gli isolati "SP", che attaccano tutte le varietà di arancio indipendentemente dal portainnesto e trasmessi da afidi vettori molto attivi rinvenuti in alcuni Paesi del Nord-Est del Mediterraneo, e gli isolati "RB" patogeni per gli ibridi di *Poncirus*, segnalati in Marocco. Il futuro dell'agrumicoltura nell'area del Mediterraneo non potrà essere assicurato solo dalla certificazione genetica e fitosanitaria del materiale di propagazione, ma deve essere prioritariamente associato a un sistema di gestione fitosanitaria integrata basato sulla sorveglianza territoriale, la formazione, la comunicazione e la capacità diagnostica. Come avviene in altri Paesi agrumicoli.

Un contributo importante è stato apportato dall'EPPO (Eu-Med Plant Protection Organization), dall'EFSA (European Food Safety Agency) e da Organizzazioni che hanno sostenuto la collaborazione nella ricerca fitosanitaria. L'intensificazione della ricerca e la collaborazione internazionale hanno potenziato le capacità scientifiche di molti Paesi, con approfondimenti biologici e molecolari che hanno dato visibilità alla dimensione di alcuni problemi. Si tratta prevalentemente di ricerca di laboratorio o di serra. Il nostro Paese ha maturato competenze diagnostiche molecolari per l'identificazione di tutti

i patogeni degli agrumi, ha sequenziato numerosi isolati della popolazione di virus e viroidi del Mediterraneo, e ha sviluppato metodi basati sul sequenziamento ad alta processività (HTS), ha trasferito conoscenze e tecnologie messe a punto in alcuni Paesi. Recentemente ha raggiunto promettenti soluzioni nell'uso di isolati di CTV protettivi verso isolati aggressivi che impediscono attualmente l'uso dell'arancio amaro. Un obiettivo perseguito anche in Florida e in Australia.

Tuttavia, le conoscenze sulla distribuzione geografica di patogeni esotici ed emergenti rilevanti per l'area del Mediterraneo rimangono discontinue e non omogenee, come indicato dalla dichiarazione EPPO di Madeira (2004). In tale considerazione nel 2022 la Commissione europea (CE) ha dato mandato all'EFSA di fornire assistenza scientifica e tecnica per la sorveglianza territoriale degli organismi nocivi per le piante. Sono stati allestiti nuovi strumenti e linee guida al fine di sviluppare competenze utili per la preparazione e la progettazione di indagini statisticamente valide, basate sul rischio degli organismi UQP (organismi da quarantena rilevanti per l'Unione). In tale direzione gli Stati membri attuano annualmente un piano di monitoraggio e il prelievo di campioni da analizzare con modalità adeguate.

Nell'anno 2024 il Piano nazionale di indagine (PNI) prevede il monitoraggio per '*Ca. Liberibacter spp.*', *X. fastidiosa* e gli isolati non-EU di CTV, che attualmente è svolto con modalità diverse. In considerazione dell'importanza che la produzione di agrumi assume in Italia è auspicabile che l'indagine possa essere maggiormente estesa al campo almeno per i tre patogeni indicati. Inoltre, seguendo l'esempio di tutti i paesi agrumicoli, sulla base dell'allerta EPPO, che sia ampliata al *Citrus yellow vein clearing virus* (CYVCV) che attacca prevalentemente il limone e il mandarino. Importanza assumono anche altri patogeni non da quarantena riemersi con il diffondersi di portainnesti non sufficientemente testati. Come avviene in altri Paesi, si rende urgentemente necessario affidare ad organizzazioni specializzate investimenti dedicati alle attività di sorveglianza, alla formazione e alla comunicazione.

SIMONA CONSOLI¹, GIUSEPPE CIRELLI¹
Innovazione nella gestione dell'irrigazione

¹ Università degli Studi Catania

Saranno affrontate le innovazioni nelle tecniche irrigue e nelle strategie di gestione della risorsa idrica in agrumicoltura; tecniche innovative di monitoraggio del sistema suolo-pianta-atmosfera e stima, a diversa scala, dei fab-

bisogni idrici delle colture agrumicole. Saranno presentati i risultati di anni di sperimentazione di prove di irrigazione deficitaria effettuata in agrumeti commerciali e sperimentali sulla produzione e sulla qualità dei frutti.

Saranno anche presentate le opportunità e i limiti dell'utilizzo delle acque reflue per l'irrigazione degli agrumeti. Le acque reflue urbane depurate rappresentano tutt'oggi in Italia e in Europa una risorsa idrica non adeguatamente valorizzata, che potrebbe soddisfare una parte dei fabbisogni irrigui soprattutto nell'area mediterranea come avviene in altri Paesi come Israele e Stati Uniti. Le colture arboree e in particolare gli agrumi sarebbero potenzialmente quelle più idonee all'uso delle acque reflue depurate per le caratteristiche connesse alla tipologia di frutto e di modalità irrigua. In Sicilia, a fronte di una notevole potenzialità, le acque reflue urbane non sono impiegate in modo pianificato e controllato per problemi di carattere tecnico e normativo.

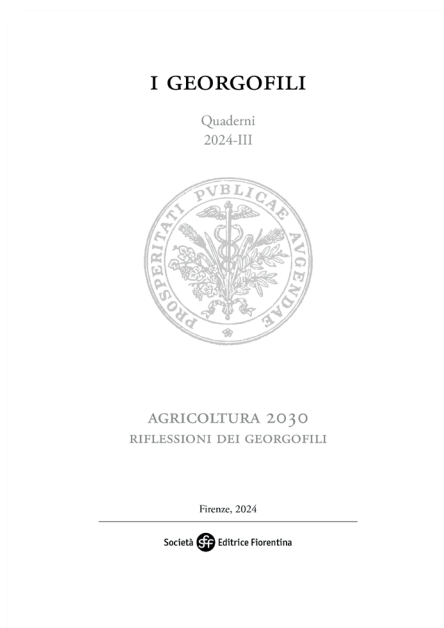
PAOLO RAPISARDA¹

L'industria agrumaria: contesto attuale e prospettive

¹ Già CREA-OFA, Acireale, Accademia dei Georgofili

L'industria agrumaria è il segmento della filiera che ha sempre contribuito a sostenere economicamente l'agrumicoltura italiana, specialmente nelle annate di sovrapproduzione o di crisi di mercato del frutto fresco. Negli ultimi trenta anni ha fatto registrare una diminuzione del numero di aziende e un notevole aumento della capacità produttiva, nonché un deciso ammodernamento tecnologico.

L'intervento prenderà in considerazione il contesto internazionale con il quale deve confrontarsi l'industria agrumaria in cui operano concorrenti esteri molto agguerriti che praticano prezzi di vendita molto più bassi dei nostri. Sarà inoltre descritta la struttura produttiva dell'industria agrumaria che risulta caratterizzata di aziende razionali e moderne ma che limitano la produzione a soli semilavorati quali succo ed essenze. Solo poche arrivano a commercializzare prodotti finiti (succhi, bevande, ecc.). Infine, saranno presentate le principali innovazioni di processo e di prodotto che l'industria agrumaria ha espresso negli ultimi anni comprendenti anche le scelte ambientali che hanno portato a una valorizzazione nutraceutica ed energetica dei sottoprodotti.



Visioni tecnologiche per una nuova agricoltura

PAOLO GAY

*Innovazione tecnologica nelle macchine
agricole tra presente e futuro*

LUIGI CATTIVELLI, LUCA NERVA

*TEA: superare le paure, cogliere le
opportunità*

CLAUDIO SEMINI

*La robotica avanzata per l'Agricoltura di
oggi e domani*

MICHAEL MUGNAI

*Quale Intelligenza Artificiale per
l'Agricoltura?*

MARCO VIERI

*La centralità dell'azienda agricola: obiettivi
strategici di adozione e di aggiornamento
formativo*

Conclusione dei lavori

Giornata di studio:

Quale futuro per le Vertical Farms?

30 maggio 2024
Sezione Centro-Ovest

Relatori

Giorgio Prosdocimi Gianquinto, Luca Incrocci, Aldo Bischi e Andrea Baccioli, Cecilia Stanghellini, Gianluca Brunori, Benjamin Franchetti

Sintesi

Negli ultimi anni, complice l'effetto dei cambiamenti climatici e la crescente richiesta di cibi freschi a chilometro zero e pesticide-free, si è assistito a un forte incremento degli investimenti nel settore delle vertical farms. Negli ultimi cinque anni gli investimenti mondiali nel *Novel farming* sono passati, secondo AgFunder, da poco meno di 1 miliardo a circa 2,85 miliardi di dollari. Tuttavia, recentemente alcune importanti *vertical farms* hanno dichiarato bancarotta e molte altre hanno un bilancio in rosso, soprattutto a causa del rialzo dei costi energetici. I segnali che arrivano dal mondo del *vertical farming* sono pertanto contrastanti e non è chiaro se siamo di fronte a una bolla speculativa (a rischio di esplosione) oppure a una fase di consolidamento del settore, che inevitabilmente potrebbe portare alla chiusura delle aziende meno efficienti.

La giornata di studio, organizzata dalla Sezione Centro Ovest dell'Accademia dei Georgofili e dal Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-alimentare dell'Università di Pisa, ha voluto contribuire a fare chiarezza sulla sostenibilità ambientale ed economica delle *vertical farms*, attraverso gli interventi di alcuni importanti esperti del settore.

Dopo l'introduzione del vicepresidente dell'Accademia dei Georgofili, prof. Amedeo Alpi sulla finalità della giornata e il saluto del georgofilo prof. Alberto Pardossi che ha assunto anche il ruolo di moderatore della giornata, sono seguite le seguenti relazioni, di cui si riportano le sintesi.

GIORGIO PROSDOCIMI GIANQUINTO¹

Situazione attuale, prospettive future e linee di ricerca del settore vertical farming

¹ Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, Università di Bologna

Le *vertical farms* (VF) si caratterizzano per l'allevamento di piante in ambienti chiusi, in assenza di radiazione solare e con controllo preciso dei parametri ambientali: il loro sviluppo è stato possibile grazie all'introduzione delle lampade LED e delle coltivazioni su livelli sovrapposti. I principali vantaggi sono le rese elevate e costanti tutto l'anno, il limitato o assente uso di prodotti fitosanitari, l'elevata efficienza nell'uso di nutrienti e dell'acqua, la possibilità di produrre indipendentemente dall'accesso alla luce solare o a suoli fertili, una logistica semplificata e una riduzione degli scarti. Tuttavia, il principale svantaggio è l'elevato costo iniziale di investimento e successivamente gli elevati costi di gestione, legati principalmente al costo dell'energia elettrica necessaria per l'illuminazione e il controllo climatico. Le VF sono diffuse principalmente nel Nord America e in Asia e secondariamente in Europa, mentre sono quasi inesistenti negli altri continenti. I prodotti principalmente coltivati sono gli ortaggi da foglia e i *microgreens*. Nel 2023 si sono avuti diversi fallimenti di VF, anche a causa dell'aumento del costo dell'energia elettrica in alcune parti del mondo e alla stesura di *business plan* non veritieri. Sempre nel 2023 ci sono stati anche la partenza di nuovi progetti di costruzione di VF, ed è importante che la ricerca fornisca dati scientifici certi su cui costruire *business plan* veritieri. Si può ipotizzare che mediamente una VF consumi fra 1100 e 1800 kWh m⁻² anno⁻¹, dei quali almeno il 50% è usato per l'illuminazione artificiale e il 40% per il condizionamento del clima, con una efficienza energetica di circa 12,6 kWh per kg di peso fresco. Le VF hanno una elevata efficienza nell'uso di acqua con riduzione fino a 3,6 e a 7 volte il valore registrato rispettivamente in serre ad alta o bassa tecnologia. Infine, per l'impatto ambientale, in particolare per l'emissione di CO₂ nell'ambiente, le VF hanno valori assai elevati, rispetto alle produzioni in serra o in pieno campo pari rispettivamente a 1.07, 0.85 e 0.38 kg di CO₂eq per kg di produzione fresca: tuttavia l'impatto della VF è paragonabile o inferiore a quello della serra se si risparmia almeno 850 km di trasporto. Concludendo, il costo energetico e l'impatto ambientale delle *vertical farms* è in funzione del costo dell'energia nel Paese e va valutato caso per caso: appare infine indispensabile il ruolo della ricerca per fornire dati scientificamente certi al fine di costruire veritieri business plan per ottimizzare i costi di produzione.

Vertical farms (VFs) are characterized by the cultivation of plants in closed environments, without sunlight, and with precise control of environmental parameters. Their development has been made possible by the introduction of LED lighting and multi-layer cultivation. The main advantages are high and consistent yields throughout the year, limited or no use of pesticides, high efficiency in nutrient and water use, the ability to produce independently from the availability of sunlight or fertile soil, simplified logistics, and reduced waste. However, the main disadvantage is the high initial investment cost and subsequent high management costs, mainly related to the cost of electricity needed for lighting and climate control. VFs are most common in North America and Asia, and secondarily in Europe, while they are almost non-existent on other continents. The main crops grown are leafy vegetables and microgreens. In 2023, several VFs failed, partly due to rising electricity costs in some parts of the world and unrealistic business plans. New VF construction projects also started in 2023, and research must provide reliable scientific data on which to build realistic business plans. It can be estimated that an average VF consumes between 1100 and 1800 kWh m⁻² year⁻¹, of which at least 50% is used for artificial lighting and 40% for air conditioning, with an energy efficiency of about 12.6 kWh per kg fresh weight. VFs have a high water use efficiency, up to 3.6 and 7 times lower than that of high-tech and low-tech greenhouses, respectively. Finally, in terms of environmental impact, especially CO₂ emissions, VFs have very high values compared to a greenhouse or open field production, respectively 1.07, 0.85, and 0.38 kg CO₂eq per kg fresh production. However, the impact of VF is comparable or lower than that of greenhouses if at least 850 km of crop transport is saved. In conclusion, the energy costs and environmental impacts of vertical farms depend on the energy costs in the country and must be evaluated on a case-by-case basis. Finally, research must provide scientifically reliable data to build realistic business plans and to optimize production costs.

LUCA INCROCCI¹

Metodologie per ottenere prodotti a maggiore valore nutraceutico dalle vertical farms

¹ Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa

Le *vertical farms* (VF) permettono un totale controllo dei fattori produttivi, ma con costi di produzione assai più alti. Per questo è necessario che la produzione che si ottiene da questi sistemi abbia delle caratteristiche organolettiche e nutrizionali superiori, che le permettono di avere un prezzo di mercato maggiore. Ad esempio, la maggiore sicurezza del prodotto, il mancato uso di

fitofarmaci, l'eventuale maggiore efficienza nell'uso dell'acqua e dei nutrienti, il maggiore contenuto di sostanze nutraceutiche e la maggiore *shelf-life* del prodotto sono i principali fattori che ne possono aumentare il valore commerciali delle produzioni. In questa presentazione sono discussi alcune innovazioni di processo e di prodotto che possono aiutare a ottenere un prodotto con maggiori caratteristiche nutraceutiche. La prima innovazione presentata è il plasma freddo (*no-Thermal Plasma*, NTP), applicato alla soluzione nutritiva. Il NTP riproduce una scarica elettrica nell'aria in condizione di temperatura ambiente, producendo un'aria ionizzata contenente una serie di specie chimiche fortemente ossidanti come l'ozono, i protossidi di azoto che a loro volta possono creare dei danni ossidativi ai tessuti vegetali con cui entrano in contatto come ad esempio le radici. Esperimenti con l'uso del plasma freddo fatto gorgogliare nella soluzione nutritiva di un impianto aeroponico, per la coltivazione di lattughino da sfalcio, hanno dimostrato che a piccole dosi si induce un incremento della biomassa fino al 19% e un forte incremento del contenuto di fenoli, flavonoidi e capacità antiossidante dei tessuti vegetali. Altre tecniche che possono aumentare il valore delle produzioni sono la tecnica della biofortificazione con multielemento (iodio, selenio, zinco e rame per esempio) e l'eliminazione del nitrato dalla soluzione nutritiva negli ultimi giorni prima della raccolta, in modo da ridurre di oltre il 50% il contenuto di nitrati all'interno della pianta. Infine, la coltivazione di specie fitoalimurgiche come ad esempio il tarassaco, la pimpinella, la piantaggine e il terracrepolo, molto ricche di minerali, clorofilla e carotenoidi e altri composti antiossidanti, è un esempio di innovazione di prodotto che potrebbe aiutare la sostenibilità economica delle VF.

Vertical farms (VFs) allow complete control over the factors of production, but with significantly higher production costs. It is therefore essential that the products obtained from these systems have superior organoleptic and nutritional characteristics, so that they can command a higher market price. For example, increased product safety, the absence of phytosanitary products, potentially higher efficiency in the use of water and nutrients, higher nutraceutical content and longer shelf-life are the main factors that can increase the commercial value of the produce.

This presentation discusses some process and product innovations that can help to achieve vegetable production with enhanced nutraceutical characteristics. The first innovation presented is non-thermal plasma (NTP) applied to the nutrient solution. NTP mimics an electrical discharge in air at room temperature, producing ionized air containing a range of highly oxidizing chemical species, such as ozone and nitrogen oxides, which can cause oxidative damage to plant tissues they

meet, such as roots. Experiments using cold plasma bubbled into the nutrient solution of an aeroponic system have shown that small amounts can increase biomass by up to 19% and significantly increase the phenolic, flavonoid, and antioxidant capacity of plant tissues.

Other techniques that can increase the value of produce include multi-element biofortification (e.g. iodine, selenium, zinc, and copper) and the removal of nitrate from the nutrient solution in the final days before harvest, reducing nitrate levels in the plant by over 50%. Finally, the cultivation of wild edible plants such as dandelion, small burnet, Buckhorn plantain, and common bright-eyes, which are rich in minerals, chlorophyll, carotenoids, and other antioxidant compounds, is an example of product innovation that could improve the economic sustainability of VFs.

ALDO BISCHI¹; ANDREA BACCIOLI¹

Controllo del microclima nelle vertical farms: analisi del fabbisogno energetico

¹ Dipartimento di Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi, del Territorio e delle Costruzioni, Università di Pisa

Le *Vertical Farms* (VF) hanno bisogno di energia, sia per l'illuminazione artificiale che per il riscaldamento/raffreddamento necessari a mantenere la temperatura e l'umidità ottimali per la crescita delle colture. Un ridotto consumo di energia è fondamentale per la sostenibilità economica e ambientale delle VF, pertanto, serve modellarne accuratamente il fabbisogno energetico per una progettazione e gestione ottimali.

È stato sviluppato un modello dinamico della VF molto versatile che combina le caratteristiche topologiche (ad esempio la radiazione solare e l'umidità dell'aria), le caratteristiche termiche dell'edificio, il sistema di riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria, i sistemi di conversione dell'energia e, infine, il modello di crescita della coltura. Tale modello di controllo climatico mira a massimizzare la produttività delle colture fornendo riscaldamento, raffreddamento, controllando l'umidità frutto della traspirazione delle piante e controllo della concentrazione di CO₂ per la concimazione carbonica, riducendo al minimo l'uso e i costi di energia primaria, fornendo come output il consumo di energia per l'illuminazione e la climatizzazione, le emissioni di CO₂ e l'energia primaria per kg di coltura, ad esempio la lattuga nel caso di test presentato.

Si possono quindi esplorare un'ampia gamma di sistemi di conversione dell'energia, che vanno dalle caldaie a gas o dalla cogenerazione di calore ed

elettricità, alle pompe di calore e agli impianti di refrigerazione elettrici, nonché alle più semplici resistenze elettriche o ai frigoriferi ad assorbimento alimentati dal calore di scarto. L'umidità può essere controllata o raffreddando l'aria fino al punto di rugiada o con l'utilizzo di materiali adsorbenti, che devono essere rigenerati tramite calore. Inoltre, si potrebbe esplorare l'adozione di fonti di energia rinnovabili. Ciononostante, solo una piccola parte del fabbisogno energetico potrebbe essere prodotta all'interno della struttura VF: ad esempio, il fotovoltaico è limitato dalla piccola disponibilità della superficie del tetto ed è volatile dipendendo delle condizioni atmosferiche, mentre il fabbisogno di biogas per alimentare la cogenerazione è molto più grande della quantità che potrebbe essere prodotta tramite digestione anaerobica o gassificazione degli scarti delle colture VF.

La conclusione è che una modellazione e un controllo efficienti del microclima sono vitali per le VF. Il modello dinamico fornisce informazioni sul consumo energetico, supportando i miglioramenti della sostenibilità e il processo decisionale.

Vertical Farms (VF) need energy, both electricity for artificial lighting and heating/cooling to maintain optimal temperature and humidity. Energy consumption is crucial for the economic and environmental sustainability of vertical farms; therefore, it is fundamental to accurately model the energy needs for optimal design and operation.

A versatile dynamic model of the VF has been developed: it combines topologic features (e.g. solar radiation and air humidity), building thermal characteristics, Heating, Ventilation and Air Conditioning (HVAC) system, energy conversion systems, and eventually the crop's growth model. Such climate control model aims to maximize crop productivity by providing heating, cooling, humidity control especially due to plant transpiration, and CO₂ concentration control for carbon fertilization, while minimizing primary energy use and costs, giving as output the energy consumption for lighting and climatization, the CO₂ emissions, and the primary energy per kg of the crop, e.g. lettuce in the presented test case.

A wide range of energy conversion systems could be explored, ranging from gas boilers or Combined Heat and Power (CHP), electrically driven heat pumps and chillers as well as simpler electric heaters or absorption chillers fed by waste heat. Humidity could be controlled both by cooling air or by using adsorbing materials, that need to be regenerated by heat. Furthermore, the adoption of renewable energy sources could be explored. Nevertheless, only a minor share could be produced within the VF structure: e.g. photovoltaic is constrained by the small roof surface availability and is volatile depending on weather, biogas needs to feed CHP are

much larger than the amount that could be produced digesting or gasifying the VF wastes.

The conclusion is that efficient climate modeling and control is vital for vertical farms. The dynamic model provides insights into energy consumption, supporting sustainability improvements and decision-making.

CECILIA STANGHELLINI¹

Il ciclo del carbonio e la sostenibilità ambientale delle vertical farms

¹ Wageningen University (NL)

Le *vertical farms* (VFs) permettono di coltivare tutto, ovunque e sempre. Tuttavia la produzione vegetale fatta senza luce solare presenta degli “inconvenienti” perché oltre al costo iniziale elevato, vi sono poi costi energetici di funzionamento assai alti: ad esempio, per la lattuga fatta in serra, nel bacino del Mediterraneo si può avere una produzione per metro quadrato pari a 37 kg di sostanza fresca con un consumo energetico pari a 109 kWh per il riscaldamento e un consumo di 4 kWh per l’energia elettrica, contro una produzione massima unitaria ottenibile nelle VFs di 91 kg con un consumo di 415 kWh di energia elettrica. Questo dato fa capire che nelle VFs solo la coltivazione di colture con alto contenuto d’acqua e altissimo indice di raccolta possono essere redditizie. Grazie alla vicinanza della produzione ai consumatori, le VFs possono garantire una qualità superiore e permettono di selezionare varietà non solo in base allo *shelf-life*, ma anche in funzione delle caratteristiche organolettiche. Il beneficio della produzione a km 0, e cioè la mancanza di inquinamento da CO₂, dovuto all’assenza del trasporto dai luoghi di produzione molto lontani ai mercati di utilizzo, dovrebbe essere sempre valutato criticamente, in quanto questo beneficio dipende molto dal *carbon footprint* dell’elettricità consumata, che dovrebbe essere ottenuta da fonti rinnovabili (come l’eolica o l’energia idroelettrica, ma non da biomassa) o da fonti con bassa emissione di anidride carbonica come, ad esempio, l’energia elettrica ottenuta da centrali nucleari.

Vertical farms (VFs) make it possible to grow any crop, anywhere, anytime. However, growing crops without sunlight has some ‘inconveniences’ due to high investment costs and a significant energy consumption for working. For example, in the Mediterranean region, lettuce grown in greenhouses can have until 37 kg of fresh crop yield per square meter with an energy consumption of 109 kWh for heating

and 4 kWh for electricity, compared to a maximum yield of 91 kg and an energy consumption of 415 kWh of a typical VF. These data suggest that only crops with high water content and very high yield value can be profitable in VFs. Thanks to the proximity of production to the consumers, VFs can guarantee superior quality and allow to selected crop varieties not only based on the crop 'shelf-life', but also based on their organoleptic characteristics. The benefit of 'zero-kilometer' production, which eliminates CO₂ pollution from long-distance transport, should always be critically assessed. This benefit depends heavily on the carbon footprint of the electricity used, which should ideally come from renewable sources (such as wind or water, but not biomass) or low-carbon sources such as nuclear electric centrals.

GIANLUCA BRUNORI¹

Agricoltura verticale e transizione ecologica

¹ Accademia dei Georgofili; Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa

Nel 2022 il mercato mondiale dei prodotti fatti nelle *vertical farms* (VF) valeva circa 5.6 miliardi di dollari e crescendo mediamente del 15% annuo, si stima che arrivi a 23.7 miliardi di dollari nel 2030. Fra i vantaggi che la VF assicura ci sono: minor utilizzo di pesticidi, di fitofarmaci, fertilizzanti, minor utilizzo di acqua e di terra, minor lavoro manuale, possibilità di semplificare la logistica per la vicinanza fra siti produttivi e mercati. Fra gli aspetti negativi ci sono gli alti costi energetici e delle strutture, il fabbisogno di forza lavoro altamente qualificata, e il limitato range di colture economicamente remunerative. In sintesi: 1) il VF non può sostituire l'agricoltura in pieno campo; 2) il VF crescerà dove sono più forti i limiti per la produzione agricola da acqua e terra; 3) il VF ha un potenziale di crescita legato alla tecnologia molto superiore alle altre forme di agricoltura; 4) il VF può rappresentare una risposta al bisogno di resilienza dei sistemi alimentari urbani.

In 2022, the global market value of products cultivated in vertical farms was estimated at approximately \$5.6 billion. With an average annual growth rate of 15%, it is estimated that the market will reach a value of \$23.7 billion by 2030. The advantages offered by vertical farms (VFs) include a reduction in the use of pesticides, and fertilizers, a decrease in water and land usage, a reduction in manual labour, and the potential for simplified logistics due to the proximity between production sites and markets. However, there are also disadvantages associated

with vertical farming, including high energy and infrastructure costs, the necessity for highly skilled labour, and a restricted range of economically viable crops. In conclusion, it can be stated that: 1) VFs cannot replace open-field agriculture; 2) VFs will expand where water and land constraints on agricultural production are strongest; 3) VFs have a growth potential linked to technology that is much higher than other forms of agriculture.

BENJAMIN FRANCHETTI¹

Vertical farming: l'esperienza di un produttore

¹ Co-fondatore della Vertical Farm Agricola Moderna

Benjamin Franchetti è il CEO di Agricola Moderna, la prima *vertical farm* commerciale in Italia entrata in produzione nel maggio 2020. Da allora, l'azienda è fortemente cresciuta, grazie a un forte investimento nella ricerca e sviluppo, che l'ha portata ad aumentare del 300% le produzioni unitarie iniziali e a sviluppare sistemi proprietari di controllo della produzione totalmente automatizzati che assicurano, grazie anche a una oculata selezione delle varietà coltivate, una produzione di elevatissima qualità. A questo è stata poi affiancata una ricerca di mercato su 400 utilizzatori abituali di insalate in busta che ha individuato i seguenti aspetti negativi nei prodotti di quarta gamma: prodotto non fresco e con aspetto non salutare, mancanza di qualità e di sapore, limitata *shelf-life*, non sostenibilità del processo produttivo e soprattutto la mancanza di informazioni sul packaging. Questi aspetti negativi sono stati eliminati o fortemente ridotti nelle insalate prodotte da Agricola Moderna, puntando anche a un packaging innovativo e simpatico che riportasse le informazioni richieste dal consumatore. L'esperienza maturata fino ad oggi, ha permesso ad Agricola Moderna di iniziare la realizzazione di una nuova *vertical farm* di circa 9000 m² che sorgerà a inizio 2025 in provincia di Cremona. Il nuovo impianto, che sarà alimentato totalmente da energia rinnovabile con un basso impatto sull'intera filiera produttiva, produrrà a regime circa 900 tonnellate all'anno di ortaggi a foglia tra insalate e aromatiche pronte al consumo.

Benjamin Franchetti is the CEO of Agricola Moderna, the first commercial vertical farm in Italy, which started its production in May 2020. Since then, the company has invested much in research and development. This investment has led to a 300% increase in initial production and the development of own, fully automated production control systems. This system, combined with careful crop variety

selection, ensure a production of exceptionally high-quality. In addition, a market research study involving 400 regular consumers of ready-to-eat salads identified several negative aspects of these products: lack of freshness, no-healthy appearance, poor quality and taste, limited shelf-life, environmentally unsustainable production processes, and insufficient packaging information. Agricola Moderna has successfully addressed or significantly reduced these issues in its salads, while also introducing innovative and attractive packaging that provides the information consumers are looking for.

The experience gained by Agricola Moderna permit to begin the construction of a new vertical farm of approximately 9,000 square metres, scheduled to start the production in early 2025. The new facility will be in the province of Cremona powered entirely by renewable energy, minimizing the overall impact on the production chain: it is expected to produce around 900 tonnes of ready-to-eat leafy vegetables, including salads and aromatic herbs, per year.

Convegno:

Le pratiche agronomiche
e fitosanitarie in viticoltura
in funzione dei cambiamenti climatici

31 maggio 2024
Villanova di Cepagatti (PE), Sezione Centro Est

Relatori

Andrea Sonnino, Ermanno Comegna, Angelo Cichelli,
Gianfranco Romanazzi, Salvatore Germinara, Vitangelo Pansini

Sintesi

Il convegno, organizzato dall'Accademia dei Georgofili, sezione Centro Est, in collaborazione con l'Associazione Italiana Protezione delle Piante AIPP, la Federazione Nazionale Dottori in Agraria e Forestali FIDAF e l'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della provincia di Pescara, ha visto la partecipazione di circa 100 tecnici in presenza e circa 40 collegati in videoconferenza. Dopo i saluti del presidente della Sezione Centro Est dei Georgofili, prof. Frega, e del presidente dell'Ordine dei Dottori Agronomi, dott. Sonni, interessanti relazioni sono state effettuate dal dott. Sonnino (FIDAF) che ha evidenziato l'importanza del tecnico laureato in discipline agronomiche nel rispondere alle esigenze richieste di una agricoltura sempre più innovativa e in grado di guidare le aziende verso processi di trasformazione in linea con le richieste dell'Unione Europea e dei consumatori. Specifici interventi sono stati effettuati dai proff. Angelo Cichelli dell'Università di Chieti, sulla valutazione dell'impronta di carbonio sulle colture mediterranee, Gianfranco Romanazzi dell'Università di Ancona, Salvatore Germinara dell'Università di Foggia che hanno trattato rispettivamente l'impatto dei cambiamenti climatici sulle avversità crittogamiche e fitofagi della vite. Il dott. Comegna, in qualità di economista, ha focalizzato le politiche dell'Unione Europea in tema di contrasto ai cambiamenti climatici. Nel corso dell'incontro è stato ricordato l'accademico Donatantonio De Falcis a cui il convegno è stato dedicato.

ERMANNO COMEGNA¹

Le politiche europee per il cambiamento climatico in agricoltura tra regole, vincoli e incentivi

¹ Economista agrario, specialista in politiche economiche europee

L'obiettivo dell'intervento è di affrontare il tema dei cambiamenti dell'agricoltura negli ultimi anni, caratterizzati dalla proliferazione di regole e diffuse richieste tendenti a modificare le condizioni produttive, vincolare e restringere gli spazi di autonomia decisionale delle imprese.

In particolare, dall'Unione Europea si avverte una spinta per favorire la riduzione dell'impiego dei mezzi tecnici, non solo i prodotti fitosanitari ma pure i fertilizzanti, gli antibiotici, i combustibili fossili e l'acqua per l'irrigazione e per gli utilizzi zootecnici.

Nello stesso tempo si promuove la diffusione su larga scala di approcci agricoli considerati virtuosi, come il biologico, la costituzione di aree di interesse paesaggistico, il mantenimento delle superfici in uno stato improduttivo.

La relazione affronta tali temi partendo dall'analisi del contesto, per poi passare a una parte specifica dedicata alle regole, ai vincoli e agli incentivi che l'Unione europea e le autorità nazionali mettono in campo nel settore primario.

La riflessione inizia con le tre fondamentali richieste che la società civile rivolge all'agricoltura: l'adattamento dell'approccio produttivo per contrastare il fenomeno del cambiamento climatico; la maggiore attenzione alla tutela delle risorse naturali, con particolare riferimento alla biodiversità; la sensibilità verso le questioni etiche e sociali, come il benessere animale, i diritti dei lavoratori, la sicurezza alimentare.

Per soddisfare tali fabbisogni, l'Unione Europea ha inserito, nell'ambito dell'agenda strategica per il quinquennio 2019-2024, la priorità di "Costruire un'Europa verde, equa, sociale e a impatto climatico zero" e ha quindi varato il Green Deal, al cui interno sono contenute le due strategie specifiche per il sistema agroalimentare: Farm to Fork e Biodiversità.

Il processo è stato in parte realizzato ed in parte è in via di perfezionamento. Alcune importanti linee di azione riguardanti il settore agricolo sono rimaste in sospeso e verosimilmente torneranno in agenda con il rinnovo degli organi istituzionali europei (Parlamento e collegio dei commissari).

Si avverte nell'ambito del settore agricolo italiano l'esigenza di alzare il livello del dibattito sui tre fondamentali fabbisogni espressi dalla società civile, in modo da fornire un contributo solido ai processi di transizione ecologica ed energetica e nello stesso tempo contrastare alcune opinabili scelte formulate dalle istituzioni comunitarie.

La seconda sezione dell'intervento prende in considerazione alcuni specifici dossier, tra cui la proposta di regolamento sull'utilizzo sostenibile dei prodotti fitosanitari, la soppressione dei sussidi ambientalmente dannosi (SAD), la proposta di direttiva sul monitoraggio del suolo e il regolamento sul ripristino della natura.

Sono formulate tre distinte conclusioni. In primo luogo, gli agricoltori e i viticoltori hanno l'esigenza di modificare le pratiche agronomiche e fitosanitarie, non solo per attenuare l'impatto dei cambiamenti climatici sulle loro aziende, ma anche per garantire la conformità rispetto alle regole europee e nazionali.

Inoltre, il sistema agroalimentare deve sviluppare le capacità di dialogo con gli altri interlocutori privati e istituzionali e affinare l'analisi dei vari dossier inclusi nel processo di transizione ecologica ed energetica. È necessario andare oltre le rivendicazioni, talvolta superficiali e autoassolutorie, con le quali si afferma che il settore ha già fatto la sua parte e contribuisce in maniera marginale al cambiamento climatico.

Infine, è opportuno prendere atto che le transizioni hanno un costo e qualcuno deve pagare il conto. Non è giusto chiedere agli agricoltori di sostenere un sacrificio eccessivo e imporre loro cambiamenti, senza un adeguato periodo di transizione.

ANGELO CICHELLI¹

La valutazione del Carbon Footprint nelle colture mediterranee

¹ Università degli Studi "G. D'Annunzio" Chieti, Direttore Scuola di Dottorato

Lo sviluppo dei territori abruzzesi è stato condizionato da fattori socio-economici e normativi che andrebbero interpretati: modelli di fruizione dello spazio, rapporti città-campagna, rapporti agricoltura- aree protette, paesaggio, multifunzionalità, qualità della vita sono solo alcune variabili di scelte strategiche, interconnesse alle dinamiche economiche.

La variabile economica non può prescindere dalla competitività, a livello di sistema e di prodotti: ancora oggi occorre comprendere su quali fattori agire per sempre più elevati livelli di qualità tecnica globale: nutrizionale, sensoriale, merceologica e di tipicità selettiva lungo le filiere, di recupero della biodiversità e di qualità ambientale: se la competitività è la parola d'ordine per garantire sviluppo e continuità all'economia dei contesti rurali e più in generale all'agroalimentare regionale, occorre riflettere su quali fattori opportuno agire al fine di garantire tale obiettivo, con ritorno di occupazione e di reddito.

Alla qualità tecnica deve ovviamente aggiungersi management appropriato a diversi livelli applicativi. In funzione ambientale risultano importanti le scelte strategiche per caratterizzare l'agroalimentare con una valenza di sostenibilità, da comunicare adeguatamente.

La relazione di Angelo Cichelli, ordinario di Tecnologie Alimentari, si è incentrata, in questo ambito, su esperienze condotte dagli anni '90 in Abruzzo, nell'ambito di stretta collaborazione tra l'Università G. D'Annunzio di Chieti-Pescara e l'Agenzia Regionale di Sviluppo Agricolo (ARSSA), per lungo periodo con il dott. Donatantonio De Falcis direttore generale: tra di esse

- valutazione della caratteristiche di composizione delle colture mediterranee (olio e vino) di interesse regionale col Marchio Abruzzo Qualità;
- applicazione di metodologie appropriate (LCA, CFP) alle filiere di interesse regionale, per la riduzione delle emissioni di gas serra;
- ricerche, in collaborazione con Centri di ricerca regionali, su rapporti isotopici per la tracciabilità, e su caratterizzazione merceologica delle produzioni in funzione delle variabili ambientali.

Giornata di studio:

Innovazioni
nella filiera dei Fichi di Cosenza DOP

20 settembre 2024
Cosenza, Sezione Sud Ovest

Relatori

Rosario Di Lorenzo (coordinatore), Angelo Rosa, Riccardo Gucci,
Rocco Mafrica, Giancarlo Colelli, Bruno Bernardi, Emanuele Spada,
Giacomo Falcone, Anna Irene De Luca, Giovanni Gulisano

Sintesi

Il cambiamento climatico rappresenta indubbiamente una delle più significative sfide del nostro tempo, con impatti che si estendono su molteplici aspetti della vita terrestre. L'agricoltura, in particolare, si trova in prima linea a fronteggiare le problematiche poste dal "climate change", essendo i risultati produttivi direttamente dipendenti dalle condizioni climatiche. Nell'ambito delle piante agrarie, le colture frutticole perenni, a causa della complessità del loro ciclo vegeto-produttivo, più delle altre stanno subendo gli effetti del cambiamento climatico, con significative ripercussioni sulla gestione dei sistemi produttivi, sulle rese e sulla qualità delle produzioni. Queste problematiche, che verosimilmente saranno ancora più evidenti nel prossimo futuro, stanno spingendo i frutticoltori a focalizzare sempre più le loro attenzioni verso specie "neglette" caratterizzate da un elevato grado di resilienza nei confronti del cambiamento climatico. In questo ambito, il fico rappresenta senza ombra di dubbio una delle specie più interessanti per la sua rusticità, la tolleranza alla carenza idrica e la capacità di valorizzare le aree marginali degli ambienti aridi. In Italia, al pari di altri Paesi dell'area mediterranea, il fico ha tradizioni colturali molto antiche che risalgono alla prima colonizzazione greca. Tra gli areali italiani di coltivazione del fico, la Calabria rappresenta uno dei più importanti. In questa regione il fico ha trovato un contesto pedoclimatico particolarmente favorevole che consente alla specie di estrinsecare al meglio le proprie attitudini produttive. Inoltre, storicamente in Calabria l'elevata vocazionalità dell'ambiente di coltivazione è stata ulteriormente esaltata da alcuni elementi antropici che hanno permesso di aumentare ancora di più lo standard qualitativo della produzione e il suo utilizzo come testimonia il riconoscimento della DOP "Fichi di Cosenza". Questa produzione rappresenta, infatti, un perfetto connubio tra l'ambiente di coltivazione (area della provincia di Cosenza com-

presa la zona montuosa del Pollino e quella dell'Altopiano Silano), la varietà ("Dottato") e le tradizioni colturali e culturali del territorio.

Tuttavia, l'ulteriore crescita della filiera, che dopo un periodo di difficoltà, negli ultimi decenni ha fatto registrare forti segnali di rilancio, dipenderà molto dalla capacità di innovazione che essa avrà nel prossimo futuro. È proprio in questo specifico ambito che si inserisce l'evento "Innovazioni nella filiera dei fichi di Cosenza DOP" che ha lo scopo di illustrare agli operatori del settore i risultati di alcune recenti attività di ricerca che possono contribuire a migliorare e valorizzare la produzione nonché a rendere più sostenibile l'intera filiera dei "Fichi di Cosenza" DOP.

ANGELO ROSA¹

La storia della fichicoltura in provincia di Cosenza e il riconoscimento della DOP

¹ già presidente del Consorzio Fichi Essiccati del Cosentino

La coltivazione del fico in provincia di Cosenza ha una tradizione antica. Secondo le fonti storiche la sua comparsa in Calabria risale al periodo della Magna Grecia e, successivamente, con l'occupazione romana si consolida e si diffonde sul territorio, soprattutto in provincia di Cosenza. I frutti di fico della varietà Dottato prodotti nel cosentino, per effetto delle pregevoli caratteristiche nutrizionali e organolettiche, sono molto apprezzati dai consumatori e richiesti dai mercati. Questi frutti, da sempre, hanno costituito una risorsa alimentare ed economica per il mondo contadino. Purtroppo, a partire dalla seconda metà del secolo scorso, causa la fuga dalle campagne e l'introduzione di nuove colture più redditizie, la coltivazione del fico ha subito forti contraccolpi. La superficie coltivata si è ridotta a semplice coltura marginale, tanto da essere considerata a rischio scomparsa. Fortunatamente molti operatori del settore, consapevoli della potenzialità del prodotto, hanno reagito a quella situazione di crisi e, con il sostegno di alcuni enti, hanno dato vita a un corposo progetto di filiera, finanziato dalla Regione Calabria. Con quel PIF sono stati realizzati oltre 300 ha di nuovi ficheti, ampliate e ammodernate molte aziende esistenti e realizzate importanti attività di ricerca, di promozione e valorizzazione. Queste attività sono continuate e sono tuttora in atto. Nel 2004 un gruppo di operatori, viste le qualità del prodotto, hanno costituito una associazione con lo scopo di chiedere il riconoscimento della DOP. Nel 2011 la Commissione europea ha concesso il marchio di qualità.

RICCARDO GUCCI¹*Il fico, una coltura resiliente a carenza idrica e salinità*¹ Dipartimento Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa

Il fico è una delle specie arboree da frutto più resistenti alla carenza idrica e alla salinità. Pertanto, in ambiente mediterraneo la sua coltivazione può rappresentare una valida alternativa a colture perenni meno sostenibili.

La tolleranza del fico allo stress salino è paragonabile a quella dell'olivo o del melograno, cioè a specie moderatamente tolleranti. Una serie di meccanismi fisiologici che riguardano il funzionamento degli stomi, le relazioni idriche, l'aggiustamento osmotico e l'assorbimento degli elementi nutritivi da parte della radice consentono alla specie di resistere alla salinità. La chiusura parziale degli stomi riduce la traspirazione e aumenta l'efficienza dell'uso dell'acqua in modo da diminuire l'assorbimento e traslocazione di ioni potenzialmente tossici nelle foglie e allungare la longevità fogliare. I primi cambiamenti nel potenziale idrico fogliare e nel contenuto relativo di acqua si verificano già a basse concentrazioni di salinità; col diminuire del potenziale idrico il calo del potenziale idrico fogliare viene compensato da una parallela diminuzione del potenziale osmotico, il che consente di mantenere il turgore delle piante salinizzate a livelli simili o addirittura superiori a quelli di controllo.

Per quanto riguarda lo stress da carenza idrica, il fico tollera bene la coltivazione in asciutto. Tuttavia, l'irrigazione porta significativi vantaggi in termini di pezzatura e produzione complessiva. I migliori risultati qualitativi si ottengono con condizioni di moderato deficit idrico, per cui la gestione ottimale dell'irrigazione consente di non restituire per intero il fabbisogno evapotraspirativo della coltura, ma di somministrare circa il 50% del volume di acqua senza cali produttivi apprezzabili rispetto agli alberi pienamente irrigati.

Nonostante la filiera del fico sia oggi ridotta ai minimi storici della produzione in Italia, la coltivazione di questa specie presenta diversi punti di forza, tra i quali abbondanza di composti bioattivi (antociani, flavonoli, flavoni, acidi fenolici), elementi minerali, vitamine, carboidrati, complessità della composizione in composti organici volatili, proprietà antiossidanti, antibatteriche, antidiabetiche e antiinfiammatorie. In un'ottica di selezionare le colture più idonee per ogni ambiente in base anche alla loro sostenibilità, l'elevata resistenza del fico allo stress salino e a quello idrico può contribuire a rilanciarne la coltivazione e a valorizzare aree altrimenti poco attrattive per la frutticoltura.

ROCCO MAFRICA¹

Nuovi modelli colturali per la fichicoltura calabrese

¹ Dipartimento di Agraria, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria

L'esigenza di coniugare il mantenimento di elevati standard produttivi con la riduzione dei costi di produzione e la sostenibilità ambientale hanno portato la frutticoltura nel corso degli ultimi anni a modificare profondamente i modelli colturali rispetto al passato, individuando nuovi sistemi d'impianto capaci di incrementare le rese unitarie, diminuire i tempi di entrata in produzione, migliorare la qualità del prodotto, rispettare l'ambiente, spingere al massimo il livello di meccanizzazione e abbattere i costi di produzione.

In particolare, le nuove conoscenze acquisite dalla ricerca in merito alla biologia e fisiologia delle piante da frutto hanno consentito di mettere a punto nuove forme di allevamento, passando da forme in volume, improntate su rigidi schemi geometrici, a forme più libere caratterizzate da architetture più semplici, spesso planari, con altezze e spessore della chioma ridotte.

La semplificazione dell'architettura della chioma, unitamente al contenimento delle dimensioni delle piante, grazie alla disponibilità di portinnesti che consentono di ridurre il vigore degli alberi, ha permesso non solo di aumentare l'intercettazione luminosa e ridurre l'auto-ombreggiamento ma anche di rendere più agevoli le operazioni colturali nonché un'intensificazione della densità di piantagione che ha reso possibile l'aumento delle rese produttive unitarie, in particolar modo nei primi anni dopo l'impianto.

Tuttavia, questo processo d'innovazione, al momento, non ha interessato in alcun modo la fichicoltura, che continua a utilizzare sistemi d'impianto di tipo tradizionale, ormai da tempo abbandonati per la coltivazione delle altre specie da frutto.

Per ridare competitività alla fichicoltura italiana diventa quanto mai urgente individuare anche per questa specie nuovi sistemi d'impianto che consentano nel contempo di aumentare l'efficienza produttiva delle piante e di contenere i costi di produzione.

Per raggiungere questo obiettivo da diversi anni il Dipartimento di Agraria dell'Università degli Studi Mediterranea ha avviato una serie di sperimentazioni finalizzate a mettere a punto nuovi modelli d'impianto per la coltivazione del fico, valutando sia la possibilità d'intensificare la densità di piantagione, alla stregua di quanto avvenuto in altre specie frutticole, che l'adozione di nuove forme di allevamento alternative al tradizionale vaso.

In questa relazione, vengono illustrati i risultati di una prova pluriennale realizzata nell'area dei "Fichi di Cosenza" DOP e finalizzata a valutare gli effet-

ti di diverse densità di piantagione e forme di allevamento sul comportamento vegeto-produttivo della cultivar di fico “Dottato”.

GIANCARLO COLELLI¹, BRUNO BERNARDI²

Qualità delle produzioni e fase di post-raccolta nel fico

¹ Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali e Ingegneria, Università di Foggia

² Dipartimento di Agraria, Università Mediterranea di Reggio Calabria

L'elevata deperibilità dei fichi freschi li rende difficili da conservare e/o trasportare al fine di espandere i potenziali mercati. A bassa temperatura e alta umidità i fichi possono rimanere in buone condizioni per 8-10 giorni, che possono diventare alcune settimane se conservati in un ambiente ad alta CO₂. Tuttavia, a condizioni ambientali non controllate, un frutto di fico può durare solo 1-2 giorni. Per questo motivo, una buona parte della produzione di fichi viene utilizzata come essiccata o diversamente trasformata. In questa relazione, dopo una prima fase introduttiva di breve descrizione del comparto, verranno presentate le problematiche principali relative alla qualità del prodotto alla raccolta, anche in relazione alle diverse destinazioni. Verranno inoltre prese in esame le operazioni unitarie in fase postraccolta, finalizzate all'estensione della vita commerciale del prodotto fresco, che includono il mantenimento della catena del freddo, l'uso di ozono e di altri principi attivi (incluso l'1-metilciclopropene), e la modificazione dell'atmosfera, con particolare riferimento alla tecnologia dell'imballaggio in atmosfera modificata. Si descriverà inoltre il panorama relativo all'innovazione finalizzata alla trasformazione del prodotto, dalle classiche tecniche di essiccazione fino all'applicazione di alte pressioni isostatiche, con l'obiettivo di estendere la shelf-life del prodotto trasformato con il minore impatto possibile sulla qualità. Infine, verranno descritte applicazioni di tecnologie emergenti rivolte alla caratterizzazione mediante tecniche ottiche non distruttive, sia finalizzate alla qualità merceologica che alla sicurezza d'uso dei prodotti finali. L'adozione di innovazione tecnologica nel comparto della produzione di fichi, siano essi destinati al consumo fresco o alla realizzazione di prodotti trasformati, rappresenta l'unico strumento che da un lato estende la vita commerciale del prodotto sia nel tempo che nello spazio, assicurando la necessaria flessibilità relativa all'ingresso sui mercati, e dall'altro consente di differenziare il proprio prodotto in termini di qualità (intesa come caratteristiche organolettiche e come sicurezza alimentare) in un'arena competitiva internazionale molto ampia e spesso caratterizzata da un'offerta poco qualificata ma dai prezzi molto bassi.

EMANUELE SPADA¹, GIACOMO FALCONE¹, ANNA IRENE DE LUCA¹,
GIOVANNI GULISANO¹

L'analisi del ciclo di vita per la valutazione della sostenibilità economico-finanziaria della fichicoltura in Calabria

¹ Dipartimento di Agraria, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria

La sempre maggiore complessità del mercato, anche a fronte della volatilità dei prezzi e degli equilibri geopolitici, richiede che la pianificazione degli investimenti avvenga in modo analitico, sistematico e con una visione più ampia possibile. Tale condizione, interessa tutti i comparti produttivi, e il settore agroalimentare nel suo complesso non fa eccezione. Tra le produzioni agroalimentari che possono offrire grandi potenzialità produttive, in Calabria negli ultimi anni risulta avere particolare attenzione la coltura del fico per la produzione di fichi essiccati, soprattutto in alcuni areali della Provincia di Cosenza ove è presente anche il marchio Denominazione di Origine Protetta “Fichi di Cosenza” DOP. Il fico negli anni '70 era particolarmente diffuso in Italia, soprattutto nelle aree marginali o in coltura promiscua, tanto da far collocare in nostro Paese tra i primi produttori mondiali fino a metà degli anni '80. Questa condizione è mutata negli anni, con una produzione decrescente, giunta ai minimi storici nello scorso decennio, a fronte di quantità importate sempre più alte da Paesi bacino del Mediterraneo come Turchia ed Egitto.

In tale contesto, a fronte di una domanda crescente di fichi essiccati calabresi, con conseguente possibilità di realizzare nuovi impianti, l'obiettivo del presente lavoro è stato quello di analizzare la profittabilità economica del fico in Calabria destinato alla produzione di fichi essiccati, confrontandolo con altre colture simili per condizioni agronomiche, quali il mandorlo per la produzione di mandorle sgusciate e olivo per la produzione di olio sfuso. Lo studio è stato effettuato utilizzando la metodologia Life Cycle Costing (LCC) “Conventional” con riferimento alla ISO 15686-5:2017, unitamente agli indicatori economico-finanziari per la valutazione degli investimenti; in conclusione è stata effettuata un'analisi di sensitività per quantificare le variazioni di redditività al variare del costo degli input, del prezzo degli output e del contributo pubblico legato al Pagamento Diretto Unico (UE). La metodologia LCC, operando nella prospettiva del ciclo di vita, consente di analizzare l'intero processo produttivo “dalla culla alla tomba”, incorporando tutti i costi sostenuti durante il ciclo di vita di un prodotto o di sistema produttivo, includendo pertanto anche quelli iniziali e di smaltimento/fine vita. Per questo motivo l'LCC risulta essere particolarmente funzionale alla strategia di piani-

ficazione economica, favorendo la possibilità di attuare un razionale processo decisionale quando sono disponibili diverse alternative di investimento.

Dopo aver selezionato un campione di aziende e aver reperito i dati primari, sono stati definiti degli scenari medi e si è provveduto all'analisi di tutte le fasi del ciclo di vita delle tre colture e dei relativi processi agroalimentari. I risultati mostrano che le migliori performance economiche sono ottenuti dallo scenario relativo alla produzione di fichi essiccati, sia in termini di Valore Attuale Netto (VAN) che di Tasso di rendimento interno (TIR). Dall'analisi di sensitività emerge complessivamente una maggiore resilienza economica del fico, che rimane profittevole anche in assenza di contributo pubblico (Pagamento Diretto Unico-UE). Tale risultato potrebbe essere in parte legato a una minore richiesta di input, che quindi ne riducono strategicamente la dipendenza dall'esterno, e rendono lo scenario meno suscettibile alla variabilità dei prezzi. L'analisi condotta, oltre a misurare la sostenibilità economica dei tre processi produttivi ha anche restituito indicazioni in termini di investimenti necessari e costi da sostenere per ciascuna fase del ciclo di vita, evidenziando anche il fabbisogno di input per ciascuno scenario. Pertanto, i risultati della ricerca potrebbero guidare le decisioni degli imprenditori agricoli e dei policy maker nella pianificazione delle strategie di sviluppo dei processi agroalimentari. Ulteriori avanzamenti dello studio potranno riguardare la misurazione della sostenibilità ambientale e sociale integrando l'analisi LCC con la Life Cycle Assessment (LCA) e con la Social-Life cycle Assessment (sLCA).

Conclusioni

La giornata di studio, patrocinata dalla Regione Calabria, è stata organizzata dalla Sezione Sud Ovest dell'Accademia dei Georgofili, dalla provincia di Cosenza, dal Consorzio di Tutela dei Fichi di Cosenza DOP, dall'Azienda Regionale per lo Sviluppo dell'Agricoltura Calabrese (ARSAC) e dall'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria e ha rappresentato la parte prettamente scientifica del "Fichi Festival 2024", manifestazione che annualmente il Consorzio di Tutela, unitamente alla Regione Calabria, organizza per promuovere e valorizzare Fichi di Cosenza DOP. La giornata ha visto la partecipazione di oltre 150 fra tecnici, fichicoltori e trasformatori provenienti anche da altre zone della Calabria nonché dalla vicina Basilicata. I lavori congressuali sono stati aperti dall'intervento del prof. Di Lorenzo, presidente della Sezione Sud Ovest dell'Accademia dei Georgofili, che ha portato i saluti del presidente dell'Accademia dei Georgofili prof. Massimo Vincenzini e ha

illustrato il ruolo che questa prestigiosa e antica istituzione svolge a livello nazionale e internazionale per promuovere lo sviluppo e la crescita dell'agricoltura. Successivamente, la presidente della provincia, dott.ssa Succurro e la presidente del Consorzio di Tutela dei Fichi di Cosenza DOP, dott.ssa Garofalo, hanno fatto gli onori di casa, illustrando l'importanza che storicamente la coltivazione dei fichi assume per l'economia della provincia di Cosenza e il ruolo strategico che la DOP riveste per la valorizzazione dei fichi essiccati. I lavori sono proseguiti con gli interventi del prof. Zimbalatti, magnifico rettore dell'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, della dott.ssa Caligiuri, commissario dell'Azienda Regionale per lo Sviluppo dell'Agricoltura Calabrese e dal dott. Iiritano, dirigente generale del Dipartimento Agricoltura e Risorse Agroalimentari della Regione Calabria. Tutti gli interventi hanno messo in risalto da angolazioni diverse la grande vocazionalità agricola del territorio calabrese; la capacità di esprimere prodotti di altissima qualità riconosciuti e apprezzati a livello nazionale e internazionale e il ruolo strategico che gli Enti pubblici da loro rappresentati intendono avere nel promuovere l'innovazione e lo sviluppo nel comparto agroalimentare, in generale, e di quello dei fichi essiccati, in particolare.

Dopo questi interventi, i lavori sono proseguiti con la presentazione delle relazioni scientifiche. Il prof. Rosa, già presidente del Consorzio Fichi Essiccati del Cosentino, ha illustrato con passione e giusta competenza la storia della coltivazione dei fichi in provincia di Cosenza e del lungo percorso che ha portato al riconoscimento del marchio DOP, nonché dello sviluppo che questa filiera ha avuto nel corso del tempo evidenziando gli attuali punti di forza e di debolezza del comparto. Il prof. Gucci dell'Università di Pisa ha evidenziato l'importanza e il ruolo strategico che il fico potrebbe avere nel prossimo futuro per l'economia di molte aree del Bacino del Mediterraneo, in considerazione della tolleranza di questa specie alla carenza idrica e alla salinità. Le relazioni sono proseguite con gli interventi del dott. Mafrica dell'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria che ha illustrato i risultati di una sperimentazione pluriennale realizzata nell'area dei "Fichi di Cosenza DOP" e finalizzata a valutare gli effetti di diverse densità di piantagione e forme di allevamento sul comportamento vegeto-produttivo della cultivar di fico "Dottato", illustrando gli importanti risultati di specifiche prove sperimentali condotte sull'argomento finalizzate ad aumentare la sostenibilità economica, ambientale e sociale della filiera delle DOP. Il prof. Colelli dell'Università degli Studi di Foggia nella sua relazione, realizzata in collaborazione con il prof. Bernardi dell'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, ha poi evidenziato l'importanza dell'innovazione tecnologica nel comparto della produzione di fichi, siano essi destinati al consumo fresco o alla realizzazione di prodotti

trasformati per estendere la shelf-life e la vita commerciale del prodotto sia nel tempo che nello spazio e differenziare le produzioni in termini di qualità. Il dott. Spada dell'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria ha, infine, analizzato la profittabilità economica del fico in Calabria destinato alla produzione di fichi essiccati, confrontandolo con altre colture simili per peculiarità agronomiche. Dopo un'ampia discussione sugli argomenti trattati dai relatori e con numerosi e specifici interventi da parte dei partecipanti, le conclusioni della giornata di studio sono state affidate al prof. Di Lorenzo il quale ha ringraziato i relatori per gli interessanti contributi scientifici presentati e ha evidenziato la necessità da parte dell'agricoltura calabrese di puntare sempre di più a produzioni di alta qualità ed elevata tipicità come, peraltro, viene fatto da diversi anni seguendo l'esempio di quanto è stato fatto dalla filiera "Fichi essiccati di Cosenza DOP".

A completamento della giornata di studio, nel pomeriggio i relatori insieme a molti soci del Consorzio di Tutela, a diversi giornalisti e numerosi fichicoltori hanno visitato i campi sperimentali di fico realizzati dal Dipartimento di Agraria dell'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria in collaborazione con l'Azienda Regionale per lo Sviluppo dell'Agricoltura Calabrese presso il Centro Sperimentale Dimostrativo "Casello" di San Marco Argentano (CS).

Convegno:

Evoluzione delle tecnologie alimentari:
sfide e opportunità che ci attendono
nel futuro della nostra alimentazione

27 novembre 2024

Relatori

Paolo Fantozzi (*coordinatore*), Franca Marangoni, Renato Ferretti,
Nicola Condelli, Dino Mastrocola, Giorgio Donegani

Sintesi

In un'epoca caratterizzata da sfide globali senza precedenti, quali il cambiamento climatico, la crescita demografica e la necessità di una produzione alimentare sostenibile e accessibile a tutti, il ruolo della ricerca e delle tecnologie alimentari emerge come fondamentale per delineare il futuro della società e il benessere delle popolazioni. Il passato ci insegna come le tecnologie alimentari siano state elementi risolutivi delle maggiori problematiche di approvvigionamento e sicurezza del cibo che l'uomo si è trovato ad affrontare nel suo cammino. Allo stesso modo, oggi più che mai, la soluzione delle criticità presenti e future vede nella ricerca e nelle tecnologie alimentari due elementi chiave sui quali puntare, con un approccio aperto e di sistema che coinvolga tutta la filiera agroalimentare.

All'insegna della tutela della salute dei consumatori, il convegno si propone quindi di fornire elementi di contesto e di conoscenza che, partendo dalla considerazione di quello che è stato il ruolo della ricerca e delle tecnologie alimentari nel passato e di ciò che rappresentano nel presente, possano essere di ispirazione per delineare un percorso nel quale ricerca e tecnologie alimentari, in relazione con il settore primario dell'agricoltura, vedano pienamente valorizzate le loro potenzialità per un futuro di diffuso benessere.

PAOLO FANTOZZI¹

Introduzione ai lavori

¹ Accademia dei Georgofili; Presidente del Comitato Consultivo di Tecnologie Alimentari

Il giorno 27 novembre scorso si è tenuto a Firenze il Convegno “Evoluzione delle Tecnologie Alimentari” organizzato dai Georgofili in collaborazione con l’Ordine nazionale dei Tecnologi Alimentari (OTAN).

Introducendo il convegno, il prof. Fantozzi ha creduto importante ricordare sinteticamente la evoluzione delle tecnologie alimentari italiane e dei relativi insegnamenti universitari, a partire da quella storica del suo Istituto di provenienza, nell’Università di Perugia, disponibile nel sito e scaricabile dal sito: <https://dsa3.unipg.it/it/ricerca/14-ricerca/746-storia-dell-attuale-unita-di-ricerca-in-tecnologie-alimentari>.

All’inizio del ’900, il settore della trasformazione degli alimenti faceva riferimento solo a una materia chiamata “Industrie agrarie”, che riuniva, al suo interno, le competenze legate essenzialmente all’enologia, agli oli e al latte e derivati, gli argomenti al momento più rappresentativi delle produzioni nazionali.

Solo con il dopoguerra si sentì il bisogno di meglio puntualizzare la reale diversificazione di prodotti alimentari e contemporaneamente la sequenza di operazioni che erano alla base dei processi di ottenimento di ogni singolo alimento.

Questo bisogno fu particolarmente sentito dal prof. Corrado Cantarelli (fig. 1), ordinario di Industrie agrarie presso l’Università di Perugia.

Nella Facoltà di Agraria di Perugia questa necessità di cambiamento non fu però recepita appieno, essendo allora le priorità scientifiche indirizzate verso settori diversi (zootecnico e agronomico).

In considerazione di queste problematiche, che di fatto impedivano ogni possibilità di rapido miglioramento, il prof. Cantarelli allora accettò nel 1969 la chiamata dell’Ateneo di Milano con la relativa offerta di attivazione di un Istituto innovativo con il nome di “Tecnologie Alimentari”.

In quella nuova sede, con le sue competenze, nello stesso anno portò a compimento un corso di laurea, anch’esso innovativo, dal nome di Scienze delle Preparazioni Alimentari.

Circa un decennio dopo, nel 1980, a seguito della costituzione del nuovo Ateneo di Udine, il Comitato ordinatore ministeriale, di cui anche il prof. Cantarelli era membro, incaricò Paolo Fantozzi, appena nominato professore straordinario, di attivare in quella sede universitaria (fig. 2) un nuovo Istituto al quale fu dato allora subito il nome di “Tecnologie Alimentari”.

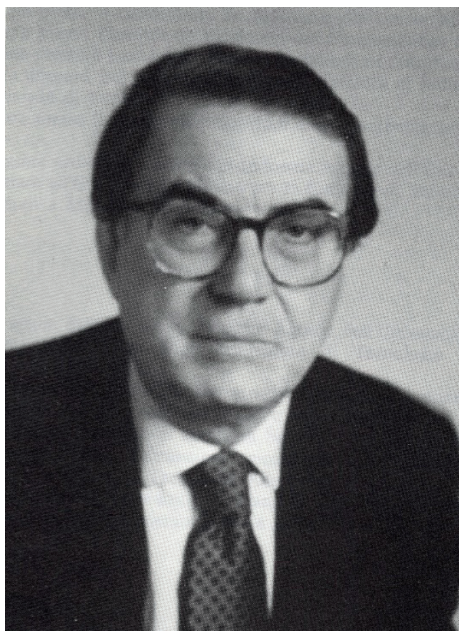


Fig. 1 Il prof. Corrado Cantarelli (1926-1992)



Fig. 2 I proff. Cantarelli e Fantozzi a Udine nel 1980



Fig. 3 *I soci firmatari in rappresentanza del gruppo, da sinistra a destra, Lercker, Gomes, Rossi, Finoli, Cubadda, Fantozzi, Gerbi, Sacchi*

Contemporaneamente, l'allora Consiglio di Facoltà udinese, su sua proposta come primo direttore dell'Istituto, attivò nello stesso anno e parallelamente anche un Corso di laurea in Tecnologie Alimentari. Tali corsi sono tutt'oggi in essere.

Dopo Milano e Udine, sono stati progressivamente numerosi i Corsi di Laurea Universitari con denominazione attinente le tecnologie alimentari in pressoché tutti gli Atenei italiani (elencate in ordine alfabetico e senza citazione delle università telematiche):

Ancona, Asti, Bari, Bolzano, Campobasso, Catania, Cesena (BO), Cremona, Cuneo, Firenze, Firenze/Pisa, Foggia, Grugliasco (TO), Legnaro (PD), Oristano, Palermo, Parma, Piacenza, Pisa, Portici (NA), Potenza, Reggio Calabria, Reggio Emilia, Pollenzo, Roma, Teramo, Viterbo/Roma (un elenco dettagliato è reperibile su: <https://www.costal.org/corsi-lm-70-pagmenu/scienze-e-tecnologie-alimentari-cesena/>).

Il 31 ottobre 1989, con il benestare dei professori italiani del gruppo di Tecnologie Alimentari, il Senato Accademico dell'Ateneo di Perugia decise di costituire la prima e tuttora unica rivista scientifica internazionale (peer reviewed in lingua inglese) del settore alimentare, l'«Italian Journal of Food Science» (www.itjfs.eu). Oggi l'IJFS ha un I.F. di 3,9, classificato come Q2 in Clarivate.

Dopo la costituzione in Roma con Legge 59 del 18 gennaio 1994 dell'Ordine Nazionale dei Tecnologi Alimentari, i professori italiani del settore sen-

tirano la necessità di costituirsi anch'essi in Società Scientifica e il 31 gennaio del 2003 fondarono in Roma la "Società Italiana di Scienze e Tecnologie Alimentari" (S.I.S.T.Al) (www.sistal.org) (fig. 3).

Il prof. Fantozzi fu eletto presidente per il primo triennio. Nei trienni successivi si sono succeduti come presidenti i proff. Marconi, Moresi, Gerbi, Caboni, Poiana, Casiraghi, Mastrocola.

In conclusione, ad oggi, al momento del Convegno odierno, al fine di aumentare la visibilità e le possibilità di collaborazione e sinergia tra i due ordini professionali e l'Accademia, ricordo che sono stati già attivati ed operativi dei protocolli di collaborazioni tra: CONAF e GEORGOFILI (Firenze il 4 marzo 2024) e CONAF e OTAN (Roma il 14 marzo 2024).

FRANCA MARANGONI¹

Le sfide che ci attendono

¹ Direttore scientifico Nutrition Foundation Italy

Il progressivo aumento dell'aspettativa di vita alla nascita che caratterizza la nostra società è un indicatore del miglioramento di molti aspetti-chiave della qualità della vita, tra i quali l'alimentazione, che si è osservato negli ultimi decenni. Il conseguente incremento relativo della quota di popolazione over 60 rispetto alle fasce più giovani pone tuttavia la società moderna di fronte a una importante sfida: individuare, e rendere accessibili a una quota crescente della popolazione, le strategie utili per mantenere un buono stato di salute anche in età avanzata. Le evidenze scientifiche più recenti confermano il contributo di corrette abitudini alimentari e di uno stile di vita sano al benessere e alla probabilità di sopravvivenza ed evidenziano come la promozione della presenza adeguata nella dieta di specifici nutrienti, o alimenti, o componenti non nutrizionali di cui si sono documentati effetti favorevoli, sia probabilmente più rilevante rispetto al controllo del consumo dei componenti percepiti invece come meno favorevoli.

Oltre a garantire sicurezza e disponibilità di una sempre maggiore varietà di alimenti, riducendone al tempo stesso lo spreco mediante gli opportuni interventi sulla loro conservabilità, le tecnologie alimentari sono quindi chiamate a facilitare l'apporto adeguato dei componenti della dieta che non vengono consumati a sufficienza da gran parte della popolazione e che invece sono cruciali anche per contrastare i fattori di rischio per le malattie cronico degenerative, che interessano soprattutto i meno giovani.

In questo contesto va inserito il dibattito sulla relazione tra consumo di prodotti alimentari frutto di trasformazione industriale e salute, che sta coin-

volgendo la comunità scientifica: un'analisi critica del contesto non può tralasciare i potenziali effetti della prevalenza di una posizione ideologica che identifica come "buono" il cibo "naturale" sulle abitudini alimentari delle persone e quindi l'impatto negativo sull'apporto di sostanze critiche per la salute.

The progressive increase in life expectancy at birth that characterises our society reflects the improvement in different key aspects of quality of life, including nutrition, which has taken place in recent decades. The consequent relative increase in the proportion of the population over compared to younger age groups, however, presents modern society with a major challenge, namely the identification of useful strategies for maintaining good health in later life, also making them affordable for an increasing proportion of the population. The most recent scientific evidence confirms the contribution of correct eating habits and healthy lifestyle to well-being and longevity and shows that the promotion of the adequate presence in the diet of specific nutrients, or foods, or non-nutritional components of which favourable effects have been documented, is probably more relevant than the reduction of intakes of dietary components with a less favourable profile.

Beyond ensuring the safety and availability of an ever-increasing variety of foods - at the same time reducing food waste through appropriate improvement of shelf life - food technologies are therefore called upon to facilitate the adequate intake of dietary components that are consumed in insufficient amounts by a large part of the population and that are also crucial in counteracting the risk factors for chronic degenerative diseases, which the elderly are particularly exposed to.

It is in this context that the debate on the relationship between the consumption of industrially processed foodstuffs and health, which is involving the scientific community, should be placed. A critical analysis cannot overlook the potential effects on eating habits of the prevalence of an ideological position that identifies 'natural' food as 'good' and the subsequent negative impact on the intake of substances critical to health.

RENATO FERRETTI¹

Imparare dal passato per rivolgersi al futuro: l'agricoltura. Parla l'agronomo

¹ Vicepresidente CONAF; Accademia dei Georgofili

La qualità dei prodotti agroalimentari comincia nei campi dove si coltivano le materie prime destinate per l'alimentazione animale o per la trasformazione diretta in prodotti alimentari freschi e conservati.

I principi fondamentali, anche per il futuro, affondano le radici nelle tecniche agronomiche e in particolare nella conservazione della fertilità del suolo e nell'equilibrio degli ecosistemi agricoli. Per questo è fondamentale il ruolo dei tecnici in agricoltura affinché innovazione e buone pratiche contribuiscano a ottenere prodotti sostenibili sia sul piano ambientale che economico e sociale.

È evidente che sul piano agronomico la rotazione delle colture erbacee è di fondamentale importanza, come la presenza integrata di allevamenti animali per reintegrare la sostanza organica nel terreno agrario. Ma è di pari passo importante, nel controllo dei parassiti o per migliorare le condizioni del terreno, ricorrere alle tecniche più avanzate dell'agricoltura di precisione e quindi innovare sia i processi produttivi, o per meglio dire colturali, che introdurre nuove varietà resistenti ai parassiti, resilienti e produttive utilizzando le tecniche di evoluzione assistita.

Ecco quindi che il progetto del cibo comincia nel campo dove dobbiamo scegliere le varietà da coltivare, le tecniche colturali, il livello di meccanizzazione in funzione degli impianti e delle tecniche di raccolta affinché i prodotti arrivino nelle migliori condizioni all'industria agroalimentare e poi sulla tavola dei consumatori.

The quality of agri-food products begins in the fields where the raw materials intended for animal feed or for direct transformation into fresh and preserved food products are grown.

The fundamental principles, also for the future, are rooted in agronomic techniques and in particular in the conservation of soil fertility and the balance of agricultural ecosystems. This is why the role of agricultural technicians is crucial, so that innovation and good practices help to obtain sustainable products in environmental, economic and social terms.

It is clear that, in agronomic terms, the rotation of herbaceous crops is of fundamental importance, as is the integrated presence of animal breeding to reintegrate organic matter into agricultural soil. But it is equally important, in pest control or to improve soil conditions, to use the most advanced techniques of precision agriculture and therefore to innovate both the production processes, or better said cultivation processes and to introduce new pest-resistant, resilient and productive varieties using assisted evolution techniques.

So the food project begins in the field where we must choose the varieties to be grown, the cultivation techniques, the level of mechanisation in terms of harvesting facilities and techniques so that products arrive in the best conditions at the agri-food industry and then on to the consumers' tables.

NICOLA CONDELLI¹

Imparare dal passato: le tecnologie alimentari. Parla il tecnologo

¹ Università degli Studi della Basilicata; Ordine Nazionale dei Tecnologi Alimentari

Nel corso dei secoli, le tecnologie alimentari hanno subito un'evoluzione straordinaria che ha trasformato il modo in cui produciamo, conserviamo e consumiamo il cibo. L'uomo ha sempre cercato modi per conservare, trasformare e migliorare il cibo, adattandosi ai limiti imposti dalle risorse e dal clima. Dalle prime pratiche di conservazione della carne tramite la salatura o l'essiccazione fino ai moderni metodi di lavorazione industriale, le innovazioni tecnologiche hanno avuto un impatto profondo non solo sull'industria alimentare, ma anche sulla società, l'economia e la salute. Il progresso tecnologico ha trasformato il nostro modo di vivere e di alimentarci, e in un contesto in continuo cambiamento abbiamo assistito a una costante evoluzione delle tecnologie alimentari che possono essere considerate un riflesso della capacità umana di innovare, adattarsi e superare le sfide. Ogni passo avanti, dalle prime tecniche di conservazione agli attuali progressi biotecnologici, ha contribuito a migliorare la qualità della vita.

Con questa consapevolezza, lo studio e l'approfondimento delle tecnologie del passato, non devono essere usate per demonizzare il presente ma rappresentare la base di nuove e moderne innovazioni utili per implementare soluzioni sostenibili per affrontare le sfide del presente e del futuro. Guardando indietro, possiamo costruire un futuro in cui tecnologia e tradizione lavorino insieme per un sistema alimentare più giusto, sano e sostenibile. Riscoprire e adattare le tecnologie alimentari del passato può quindi rappresentare una strategia preziosa per affrontare problemi attuali come lo spreco alimentare, la perdita di biodiversità e l'impatto climatico. Guardare al futuro con consapevolezza, ispirandosi al passato, sarà essenziale per costruire un sistema alimentare che garantisca sicurezza, sostenibilità e benessere per tutti.

Over the centuries, food technologies have undergone an extraordinary evolution that has transformed the way we produce, preserve, and consume food. Humans have always sought ways to store, process, and enhance food, adapting to the constraints imposed by resources and climate. From the early practices of preserving meat through salting or drying to modern industrial processing methods, the technological innovations have profoundly impacted not only the food industry but also society, the economy, and health. Technological progress has transformed

our way of living and eating. In a constantly changing context, we have witnessed a continuous evolution of food technologies that reflect humanity's ability to innovate, adapt, and overcome challenges. Every step forward, from the first preservation techniques to the latest biotechnological advances, has contributed to improving quality of life.

With this awareness, studying and delving into past technologies should not be used to demonize the present but rather to lay the foundation for new and modern innovations to implement sustainable solutions for addressing the challenges of today and tomorrow. By looking back, we can build a future where technology and tradition work together for a fairer, healthier, and more sustainable food system. Rediscovering and adapting past food technologies can, therefore, represent a valuable strategy to tackle current issues such as food waste, biodiversity loss, and climate impact. Looking to the future with awareness, inspired by the past, will be essential to building a food system that ensures security, sustainability, and well-being for all.

DINO MASTROCOLA¹

Il futuro delle tecnologie alimentari

¹ Presidente Società Italiana di Scienze e Tecnologie Alimentari; Accademia dei Georgofili

Il sistema agro-alimentare e il settore delle tecnologie alimentari si trovano ad affrontare sfide significative collegate alla crescita della popolazione mondiale, ai cambiamenti climatici, alle crisi e ai conflitti geopolitici e all'evoluzione delle esigenze dei consumatori.

Per affrontare queste sfide è necessario passare attraverso l'ottimizzazione della produzione alimentare, l'adozione di pratiche sostenibili e lo sviluppo di operazioni e progressi tecnologici adeguati che nel contempo devono garantire la sicurezza, la qualità, l'adeguata shelf-life e l'accettazione delle innovazioni da parte dei consumatori.

La presentazione esplora alcuni aspetti connessi alle prospettive delle scienze e tecnologie alimentari considerando la produzione alimentare sostenibile, la sicurezza alimentare, la catena di approvvigionamento alimentare digitalizzata e attenta al clima, le fonti proteiche alternative, la tecnologia e la biotecnologia alimentare. Sono prese in considerazione anche le ricadute della produzione alimentare, inquadrata in contesti di economia circolare, sulla salute dei consumatori e gli approcci a una alimentazione personalizzata anche in considerazione di aspetti etnici e culturali.

L'obiettivo è offrire una prospettiva sull'evoluzione e sull'innovazione delle tecnologie e della filiera agro-alimentare in un'ottica di sostenibilità.

La possibilità di una produzione alimentare sostenibile, con l'adeguato apporto nutrizionale e rispettosa dell'ambiente implica cambiamenti sostanziali in vari segmenti della filiera di approvvigionamento alimentare, comprese pratiche agricole innovative, tecnologie di trasformazione innovative e digitalizzate, nonché l'attenzione ai percorsi formativi per i tecnici del settore e la ridefinizione delle modalità di consumo del cibo.

The agri-food system and the food technology sector are facing significant challenges related to the growth of the world population, climate change, geopolitical crises and conflicts and the evolution of consumer needs.

To address these challenges, it is necessary to go through the optimization of food production, the adoption of sustainable practices and the development of adequate operations and technological advances that at the same time must guarantee safety, quality, adequate shelf-life and acceptance of innovations by consumers.

The presentation explores some aspects related to the perspectives of food science and technology considering sustainable food production, food safety, the digitalized and climate-conscious food supply chain, alternative protein sources, food technology and biotechnology. The impacts of food production on consumer health and approaches to personalized nutrition, framed in circular economy contexts, also considering ethnic and cultural aspects.

The aim of this presentation is to offer a perspective on the evolution and innovation of technologies and the agri-food chain from a sustainability point of view.

The possibility of sustainable food production, with adequate nutritional intake and respectful of the environment implies substantial changes in various segments of the food supply chain, including innovative agricultural practices, innovative and digitalized transformation technologies, as well as attention to training courses for food technologists and the redefinition of food consumption methods.

DIFESA DELLE PIANTE
DA AVVERSITÀ DI NATURA BIOTICA E ABIOTICA

Giornata di studio:

La Scienza nella difesa delle piante.
In ricordo di Giovanni Paolo Martelli

6 febbraio 2024

Relatori

Piero Cravedi, Amedeo Alpi, Maurizio Conti, Vittorio Marzi,
Maurizio Raeli, Vito Savino, Donato Boscia, Luisa Rubino

Sintesi

La giornata di studio è stata dedicata al ricordo della figura di Giovanni Paolo Martelli, che ha unito in sé doti di appassionato scienziato, grande mentore e personalità di spicco a livello mondiale.

I diversi aspetti della sua attività scientifica e accademica sono stati illustrati da colleghi e allievi.

PIERO CRAVEDI¹

Giovanni Paolo Martelli: la partecipazione ai lavori del Comitato consultivo sui problemi della difesa delle piante

¹ Università di Piacenza

Il Comitato consultivo sui problemi della difesa delle piante fu istituito nel 2001 quando presidente dei Georgofili era il prof. Franco Scaramuzzi. Il prof. Martelli fu chiamato a far parte del primo gruppo di componenti del Comitato e partecipò attivamente all'attività culturale con idee e presentazione di contributi scientifici. Tra i numerosi argomenti trattati dal prof. Martelli emerge la particolare attenzione alla certificazione e ai controlli dei vivai, che fu oggetto di diverse giornate di studio. Altri temi di approfondimento sono stati le emergenze fitosanitarie nel settore della patologia vegetale, le malattie causate da batteri vascolari trasmessi da insetti, e il miglioramento genetico per la resistenza ai patogeni. Si occupò anche di presentare la resistenza transgenica indotta dal patogeno come un'applicazione biotecnologica poco utilizzata.

Oltre alla frequente partecipazione come relatore alle iniziative del Comitato meritano riconoscenza le considerazioni e riflessioni per la scelta degli argomenti da approfondire e dei colleghi da coinvolgere come relatori. L'opportunità di collaborare per tanti anni ha contribuito a consolidare anche rapporti di amicizia fra i membri del Comitato.

The Advisory Committee on plant protection was established in 2001, when Prof. Franco Scaramuzzi was President of the Georgofili. Prof. Martelli was called to be part of the first group of members of the Committee and actively participated in the cultural activity with new ideas and scientific contributions. Among the numerous topics covered by Prof. Martelli, the unique attention to the certification and controls of nurseries stands out, which was the subject of several days of study. Other topics that were discussed include phytosanitary emergencies in the plant pathology, diseases caused by vascular bacteria transmitted by insects, and genetic improvement for resistance to pathogens. He was also involved in presenting pathogen-induced transgenic resistance as an underutilized biotechnological application.

In addition to his frequent participation as a speaker in the Committee's initiatives, it is worth acknowledging his pondering in choosing the topics to explore and the colleagues to involve as speakers. The opportunity to collaborate for many years also contributed to consolidating friendships between the members of the Committee.

AMEDEO ALPI¹

Giovanni Martelli, esempio di scienziato in ambito agrario

¹ Università di Pisa

Giovanni Martelli, spesso visto come una “mosca bianca” in ambito agrario, è un esempio di vita dedicata alla scienza che ha molto da dire circa il modo più adeguato di porsi rispetto alla comunità scientifico-agraria.

Nonostante che io lo abbia incontrato quando entrambi eravamo in età matura, ho saputo diverse cose dei suoi trascorsi scientifici che, per certi versi, somigliano ai miei. Siamo entrambi laureati in agraria, ma entrambi abbiamo sentito la necessità di orientarci verso un approfondimento della ricerca che non doveva subire limitazioni per il fatto che la “nostra” fosse una ricerca “applicata”. Cercare il perché di alcuni fenomeni, riguardassero essi la patologia virale nelle piante – nel caso di Martelli – o aspetti della fisiologia nelle piante

coltivate – nel mio caso – obbligava a non fermarsi nel ristretto ambito della ricerca “applicata”, ma doveva necessariamente formulare ipotesi scientifiche e impiegare procedure sperimentali in linea con le conoscenze del momento. Fermarsi a un livello più basso, poteva talora essere di un qualche momentaneo aiuto, ma per una risposta adeguata si doveva approfondire, così come le punte avanzate della ricerca richiedevano.

Dalla sua laurea, conseguita presso l'Università di Bari nel 1956, in poi, il giovane Martelli affronta la ricerca con la passione di chi vuole studiare e scoprire. In un ricordo, fatto dall'Accademia dei Lincei, si sottolinea come Martelli, sin da giovane, si fosse reso conto dell'importanza degli scambi e della collaborazione internazionale per il progresso scientifico e culturale. Così che il periodo sabbatico a Davis (California) rappresentò l'inevitabile svolta scientifica: collaborando con William B. Hewitt acquisì una approfondita sensibilità verso la virologia vegetale. Tutta la sua vita scientifica successiva fu una logica conseguenza.

Giovanni Martelli, often seen as a “white fly” in the agricultural research sector, is an example of a life dedicated to science who has a lot to say about the most appropriate way of approaching the agricultural-scientific community. Although I met him when we were both mature, I learned several things about his scientific background that, in some ways, resemble mine. We are both graduates in agriculture, but we both felt the need to move towards an in-depth research that should not be limited by the fact that “ours” was “applied” research. Searching for the reason for certain phenomena, whether they concerned viral pathology in plants - in Martelli's case - or aspects of physiology in cultivated plants - in my case - forced us not to stop within the narrow scope of “applied” research, but necessarily had to formulate scientific hypotheses and employ experimental procedures in line with current knowledge. Stopping at a lower level could sometimes be of some temporary help, but for an adequate response one had to delve deeper, as the advanced points of research required.

From his degree, obtained at the University of Bari in 1956, onwards, the young Martelli tackled research with the passion of someone who wants to study and discover. In a remembrance, made by the Accademia dei Lincei, it is underlined how Martelli, from a young age, had realized the importance of exchanges and international collaboration for scientific and cultural progress. So the sabbatical period in Davis (California) represented the inevitable scientific turning point: by collaborating with William B. Hewitt he acquired an in-depth sensitivity towards plant virology. His entire subsequent scientific life was a logical consequence.

MAURIZIO CONTI¹

Giovanni Martelli, illustre scienziato e grande amico

¹ CNR-Istituto di Virologia Vegetale

La mia conoscenza con Giovanni Paolo Martelli risale a molti anni orsono quando, appena laureato, entrai a far parte del Centro di Studio sui Virus Vegetali (oggi Istituto di Virologia Vegetale) CNR, in Torino. Iniziando a interessarmi di questa materia, per me nuova, il primo nome che appresi fu il suo, già molto noto per autorevolezza e competenza. In pochi anni divenne il mio principale riferimento in ambito professionale e poi amico intimo, in seguito alla conoscenza personale e alla collaborazione continua nel corso di tutta la carriera.

Grazie alle sue brillanti doti di intelligenza, passione per la scienza, concretezza e abilità organizzativa, Giovanni ha apportato all'intero settore della Virologia vegetale del nostro Paese un contributo determinante.

Ho condiviso con Giovanni una vera, spontanea amicizia, maturata nel tempo sulla base dei molti interessi condivisi, non solo per la scienza ma per la cultura e il "conoscere" in generale. Conservo assai vivo il ricordo di molti lieti momenti trascorsi insieme in Paesi e località diverse, nel tempo libero da impegni in occasione di eventi scientifici, oppure quando lui si trovava in Piemonte o io in Puglia. La scomparsa di Giovanni è stata una grave perdita per la Scienza, per la Virologia in particolare, e lascia un vuoto incolmabile in chi ha avuto il privilegio di conoscerlo e di averlo come amico.

I have been knowing Giovanni Paolo Martelli since I was just beginning my career in the 'Centro di Studio sui Virus dei Vegetali' (now Institute of Plant Virology) of the National Research Council, in Torino. At that time, he was already a recognized authority in the field of Plant Virology at the national and international level. After meeting the first time during an international Congress of Plant Pathology, in 1968, we started to cooperate strictly in research work and, in a few years, became true friends at the professional and personal level. Thanks to his smart intelligence, his passion for Science, his pragmatism and organizational attitude, Giovanni had a great impact on Plant Virology in Italy as well as in the many International Working Groups on Plant Viruses of which he was the Chairman. Giovanni and myself shared a true, strong friendship, based on common interests for Science and just for Knowledge. I will always remember the joyful time spent together, visiting other countries and places during scientific meetings, or when we exchanged visits in Puglia and Piedmont. Giovanni's passing away is

a great loss for Science, and in particular for Virology. He will always be remembered by those who had the privilege to know him and call him a friend.

VITTORIO MARZI¹

Si incontrarono e divennero i nostri docenti

¹ Università degli Studi di Bari Aldo Moro

Nelle aule della Facoltà di Agraria dell'Università di Bari, nel lontano novembre 1952, nasce l'amicizia tra Dario Cianci, Giovanni Martelli e Vittorio Marzi, che continuerà per oltre 60 anni. Abbiamo iniziato come giovani matricole in una Facoltà, nella quale abbiamo percorso la nostra intensa attività di docenti e ricercatori nei diversi campi della zootecnica, della patologia vegetale e dell'agronomia, in una atmosfera di piena collaborazione scientifica e ancor più rinforzata dall'amicizia e dalla stima reciproca.

While attending the School of Agriculture at the University of Bari, in November 1952, Dario Cianci, Giovanni Martelli and Vittorio Marzi became close friends. Their bond of friendship lasted over 60 years. They started together as young student in the same Faculty, where they developed their own careers as researcher and teachers in the different fields of animal husbandry, plant pathology and agronomy, giving rise to a fruitful scientific collaboration in a friendly environment strengthened by a mutual esteem.

MAURIZIO RAEI¹

La protezione delle piante nello sviluppo della cooperazione internazionale del CIHEAM Bari

¹ Centro Internazionale Alti Studi Agronomici Mediterranei di Bari

L'intervento verte sulla storia della lunga collaborazione che il prof. Giovanni Paolo Martelli ha avuto con il CIHEAM di Bari e ne ripercorre le tappe più significative: il fondamentale contributo dato per l'istituzione di un "Centro per la produzione di materiale frutticolo esente da Virus"; il coordinamento scientifico nell'organizzazione del Corso Internazionale su "Risanamento e Produzione di Colture Frutticole Mediterranee"; l'impegno nei progetti di

cooperazione con i Paesi della Riva Sud del Mediterraneo; la creazione di tre reti di ricerca internazionali.

In alcuni tratti, l'intervento si sofferma sull'aspetto umano del docente capace – grazie anche alla sua ampia esperienza e formazione internazionale – di relazionarsi con discenti provenienti da Paesi molto diversi in ambito di conoscenze scientifiche e tecniche quali quelli a cui i Corsi del CIHEAM erano e sono ancor oggi destinati. Il rigore scientifico, accompagnato da indubbie capacità comunicative e didattiche, ha caratterizzato il prezioso contributo che negli anni il prof. Martelli ha riservato ai borsisti formatisi presso l'Istituto di Bari.

Si ripercorrono, inoltre, gli anni in cui grazie all'impegno e alla rinomanza del professore, il CIHEAM di Bari è diventato un riferimento importante per esperti di fama internazionale nell'ambito della Virologia e Patologia Vegetale.

La presentazione accenna anche alle collaborazioni instauratesi con Università e Centri di Ricerca di eccellenza e agli incontri scientifici di alto livello che, dalla metà degli anni '80 del secolo scorso sino ai primi due decenni dell'attuale, si sono succeduti presso la sede di Bari del CIHEAM.

The address delves into the enduring partnership between Professor Giovanni Paolo Martelli and CIHEAM Bari, tracing its rich history marked by significant achievements. Noteworthy milestones include his pivotal contribution to establishing the 'Centre for the Production of Virus-Free Fruit Crop Propagating Material', his adept scientific guidance of the International Course on 'Sanitation and Production of Mediterranean Fruit Crops', his active participation in cooperation projects with countries along the southern Mediterranean shore, and the initiation of three international research networks.

The speech explores Professor Martelli's ability to connect with learners from various scientific and technical backgrounds and countries, a skill honed through extensive international experience and training. Emphasizing the human dimension of teaching within the framework of CIHEAM Courses, Professor Martelli imparted a significant and valuable influence on the trainees educated at Bari Institute. His contributions are marked by a combination of scientific rigor and exceptional proficiency in communication and teaching.

It further chronicles the years during which CIHEAM Bari, propelled by Professor Martelli's steadfast dedication and acclaim, evolved into a significant benchmark for globally recognized experts in the domain of Plant Virology and Pathology.

The presentation highlights the collaborations with universities and research centres, along with the scholarly symposia convened at CIHEAM Bari spanning from the mid-1980s to the first two decades of the current century.

VITO NICOLA SAVINO¹

Ricerca e Territorio

¹ Università degli Studi di Bari Aldo Moro

Ricordo solo alcuni dei più significativi esempi di ricaduta delle ricerche del prof. G.P. Martelli sul miglioramento sanitario delle principali colture arboree ed erbacee di numerosi Paesi del Mediterraneo. Costante è stata la sua attenzione per la prevenzione della diffusione di organismi nocivi da specie spontanee su nuove specie o varietà coltivate. Di fondamentale importanza sono stati gli studi da lui condotti a partire dal 1963 per la messa a punto dei protocolli per la produzione di materiali iniziali sanitariamente migliorati delle colture mediterranee, potendo in tal modo, fornire un significativo contributo alla elaborazione delle successive normative comunitarie, nazionali e regionali. Lungimirante e di grande ricaduta si è rilevata l'attivazione di collaborazioni con Enti pubblici e privati per l'attuazione di numerosi progetti internazionali, nazionali e regionali di miglioramento sanitario di colture arboree mediterranee nonché la realizzazione di strutture necessarie per la produzione, conservazione e diffusione dei materiali di propagazione sanitariamente migliorati sia presso l'ex Istituto di Patologia Vegetale che presso altri Enti pubblici e privati. Parallelamente, non meno importante, è stato l'impegno nel formare ricercatori e tecnici a livello internazionale, nazionale e locale, attivando delle collaborazioni tuttora attive. Questa intensa attività ha permesso al gruppo di ricerca di Bari di coordinare ed attuare progetti di ricerca, portando la Puglia a essere un riferimento.

Let me recall some of the fallouts of Prof. G. P. Martelli's seminal research on the health improvement of key tree and herbaceous crops in a number of Mediterranean countries. His constant focus was on preventing the spread of harmful organisms from wild species onto new species or cultivated varieties. The studies he carried out from 1963 onwards were of paramount importance to develop protocols for the production of clean nuclear stock of Mediterranean crops, and have contributed significantly to the drafting of later EU, national and regional regulations. He initiated forward-looking and far-reaching collaborations with public

and private organisations to implement countless international, national and regional projects on Mediterranean tree crop health improvement, while setting up facilities to produce, collect and distribute healthy propagation stock both at the former Institute of Plant Pathology and at other public and private bodies. No less important was his relentless commitment to training researchers and experts internationally, nationally and locally, which has paved the way to collaborations that are still ongoing. This extensive activity has enabled the research group in Bari to coordinate and implement research projects, making Puglia a benchmark.

DONATO BOSCIA¹, LUISA RUBINO¹

Il professore Giovanni Paolo Martelli nel ricordo dei suoi allievi

¹ CNR - Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante, Bari

Il professor Giovanni Paolo Martelli è stato il fondatore della virologia vegetale in Italia, e uno degli scienziati più noti al mondo nel suo campo. Ha descritto più di 50 nuove specie, generi e famiglie virali, ha condotto studi pionieristici sulle interazioni tra virus e cellula ospite a livello ultrastrutturale, è stato un'autorità assoluta per quanto riguarda le virosi della vite, si è occupato di epidemiologia e ha dato un contributo fondamentale alla moderna tassonomia dei virus.

Il fascino e il carisma che il professor Martelli esercitava su tutti i suoi numerosi allievi era enorme. Era ispirato da una visione lungimirante, per individuare ed esaltare le potenzialità di ciascuno, assecondandone e orientandone le vocazioni e gli interessi, per la ricerca di base piuttosto che per quella applicata e/o per le attività gestionali, sempre con la guida dei suoi suggerimenti e dei suoi consigli.

Con il suo costante esempio di dedizione alla ricerca e di rigore scientifico e morale, è stato fonte continua di motivazione e di entusiasmo per il lavoro.

Nel tempo, il professor Martelli ha mantenuto sempre la sua passione per la ricerca. Gli ultimi anni, quelli della "pensione", non hanno scalfito per nulla il suo impegno. L'emergenza della Xylella, e la sua intuizione nell'individuarela come causa dei disseccamenti dell'olivo, lo ha visto coinvolto come non mai, senza risparmio, come ben sa chi lo ha avuto vicino, sia in famiglia che al lavoro.

Professor Giovanni Paolo Martelli was the founder of plant virology in Italy, and one of the most prominent scientists in this field worldwide. He described more than 50 new virus species, genera and families, and gave a major contribution to

the modern virus taxonomy. He carried out pioneer studies on virus-host interactions at the ultrastructural level and on virus epidemiology. Professor Martelli was a recognized authority on grapevine viruses and virus diseases.

Professor Martelli was an exceptional mentor. He had a forward-looking attitude aimed at identifying and highlighting interests and attitude towards basic or applied research of each of his collaborators, providing his constant support and guide. His example of passion and scientific rigor inspired enthusiasm and motivation.

*Over time, Professor Martelli maintained his commitment to science even after his formal retirement. He was the first to hypothesize *Xylella fastidiosa* as the possible causal agent of the olive quick decline in Puglia. His relentless dedication will be always remembered.*

MONICA COLOMBO¹, PAOLA BETTINELLI², SILVIA VEZZULLI², SILVIA LAURA TOFFOLATTI³, PAOLO PESARESI³, SIMONA MASIERO³

Sviluppo di fitofarmaci innovativi

(Sintesi)

¹ CREA Centro di ricerca Genomica e bioinformatica Fiorenzuola d'Arda - Piacenza

² Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige - Trento

³ Università degli Studi di Milano

La Comunità europea prevede di ridurre del 50% l'uso dei pesticidi chimici entro il 2030, come riportato nell'articolo 24 del Regolamento (CE) n. 1107/2009 relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari e finalizzato al raggiungimento di più elevati standard di tutela della salute dell'uomo e degli animali, nonché dell'ambiente. In questo contesto sono stati introdotti i "CfS" (candidates for substitution): pesticidi per cui le autorità nazionali devono effettuare una valutazione per stabilire se esistono alternative più sostenibili al loro uso. Tuttavia, le restrizioni sui CfS sollevano grandi preoccupazioni per i coltivatori e, in generale, per la produzione alimentare e l'economia dell'agricoltura, dal momento che vengono utilizzati abitualmente per proteggere colture di base come patata, orzo, frumento, riso, barbabietola da zucchero, colza, mais e uva. L'elenco dei pesticidi classificati come "CfS" comprende composti rameici, triazoli, fenossiacetici, carbammati, piretroidi, benzimidazoli e feniluree; alcuni sono oggetto di indagini in quanto probabili interferenti endocrini in grado di alterare la normale azione ormonale nell'uomo.

Il nostro gruppo ha sviluppato una strategia per identificare peptidi in grado di proteggere le colture da patogeni e parassiti, attualmente controllati utilizzando pesticidi candidati alla sostituzione in Europa. I peptidi da noi identificati interferiscono con enzimi essenziali di patogeni, prevenendo la loro attività biologica e rallentando o abolendo le infezioni. I peptidi sono molecole "organiche" altamente specifiche, che si presentano con bassi rischi per gli operatori del settore per i consumatori e per l'ambiente oltre ad essere compatibili con le emergenti tecniche di agricoltura di precisione e con le strategie "IPM" (Integrated Pest Management).

The European Community plans to reduce the use of chemical pesticides by 50% by 2030, as reported in article 24 of Regulation (EC) no. 1107/2009 concerning the placing of plant protection product on the market aimed at achieving higher standards of protection human and animal health and the environment. In this context, "CfS" (candidates for substitution) have been introduced: pesticides for which national authorities must carry out an assessment to determine whether there are more sustainable alternatives to their use. However, restrictions on CfS raise major concerns for growers and, in general, for food production and the economics of agriculture, since they are routinely used to protect staple crops such as potato, barley, wheat, rice, sugar beet, rapeseed, maize and grapes. The list of pesticides classified as "CfS" includes cupric compounds, triazoles, phenoxy-acetics, carbamates, pyrethroids, benzimidazoles and phenylureas; Some are being investigated as probable endocrine disruptors capable of altering normal hormonal action in humans.

Our group has developed a strategy to identify peptides that can protect crops from pathogens and pests, which are currently controlled using pesticide candidates for substitution in Europe. The peptides we identified interfere with essential enzymes of pathogens, preventing their biological activity and slowing or abolishing infections. Peptides are highly specific "organic" molecules, which present themselves with low risks for operators in the sector, for consumers and for the environment, as well as being compatible with emerging precision agriculture techniques and "IPM" (Integrated Pest Management) strategies.

Gestione della Flavescenza dorata e dei suoi vettori alla luce delle conoscenze (ed esperienze) oggi disponibili

(Sintesi)

Si è svolta, nell'Aula Magna del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali (DiSAAA-a) dell'Università di Pisa, la tavola rotonda: *Gestione della Flavescenza dorata e dei suoi vettori alla luce delle conoscenze (ed esperienze) oggi disponibili*, organizzata dalla Sezione Centro Ovest dell'Accademia dei Georgofili e coordinata dal suo presidente, prof. Amedeo Alpi. Senso dell'incontro è stato quello di ricollegarsi idealmente con la giornata di studio: *Flavescenza dorata e Scaphoideus titanus: un terribile binomio per il vigneto*, organizzata dalla stessa Sezione e svoltasi presso lo stesso Dipartimento il 27 giugno 2023. Detto collegamento non ha avuto solo lo scopo di riprendere il dibattito di quell'incontro ma più interessanti di aggiornarne gli argomenti trattati e se possibile dar corpo a un osservatorio territoriale sulla problematica.

Successivamente all'introduzione del prof. Alpi, la tavola rotonda è stata aperta dalla prof.ssa Cristina Nali (DiSAAA-a) che, partendo dal primo accertamento della flavescenza dorata (FD) in Toscana, risalente al 2002 (Bertaccini et al., 2003) e ricordando la pluriennale indagine di alcuni anni or sono (Rizzo et al., 2018), ha puntualizzato l'attuale distribuzione della FD a livello regionale, mostrando come la stessa attraversi la regione da nord-ovest (Massa-Carrara) a sud-est (Monti del Chianti) in parallelo alla distribuzione prevalente del vettore principale dei suoi fitoplasmi, *Scaphoideus titanus* (Hemiptera Cicadellidae), notoriamente assai favorito da condizioni climatiche piuttosto fresche. La breve relazione è stata quindi impreziosita dalla presentazione di un nuovo approccio di ricerca riguardante l'utilizzo di apparecchiature innovative per il rilevamento di dati iperspettrali dall'apparato fogliare delle viti, utili all'ottenimento di specifiche diagnosi precoci già positivamente verificate sul fronte delle fitoplasmosi associate alla vite.

Ha preso quindi la parola la dott.ssa Alessandra Panattoni (DISAAA-a) per fornire un interessante aggiornamento su uno degli aspetti più cruciali dell'epidemiologia della FD, quello riguardante la caratterizzazione genetica delle popolazioni di fitoplasmi presenti nell'agro-ecosistema vigneto. Da accurate indagini condotte in un impianto affetto da FD, preso in esame in un areale del "Chianti Classico", è emersa la presenza di FD1-M50 in viti sintomatiche ai giallumi (38/43) e in esemplari adulti di *S. titanus* (8/24); di FD3-M51 in piante di *Clematis vitalba* (Ranunculaceae) (6/10) e in esemplari adulti di *Dictyophara europaea* (Hemiptera Dictyopharidae) (6/20); di FD1-M113 e FD2-M54 in piante di *Alnus glutinosa* (Betulaceae) (4/4). Detti rilievi, unitamente a quelli relativi ad altri vigneti e ad altre precedenti indagini, confermano che in Toscana lo scenario epidemiologico dei fitoplasmi associati a FD è prevalentemente rappresentato dal patosistema "*Vitis vinifera* / FD1-M50 / *S. titanus*", responsabile di infezioni epidemiche, mentre il patosistema "*C. vitalba* / FD3-M51 / *D. europaea*" rimane occasionale e di secondaria importanza sebbene meritevole di ulteriori specifiche ricerche, come del resto altri patosistemi fra cui quello che come rilevato in diverse altre aree viticole nazionali ed europee trova in *A. glutinosa* e *Orientus ishidae* (Hemiptera Cicadellidae) soggetti di considerevole interesse scientifico e applicativo.

Il terzo intervento è stato quello del sottoscritto che in estrema sintesi ha confermato come *S. titanus*, grazie alla sua ampelofilia e soprattutto alla capacità di acquisire da vite e di trasmettere a vite fitoplasmi associati a FD, rappresenti ad oggi il principale vettore di detti fitoplasmi. Questo dato ha contribuito a far sì che il paradigma della diffusione epidemica di FD e della sua gestione non sia sostanzialmente cambiato da 40 anni a questa parte. In effetti, mentre nello spazio compreso fra il *Convegno internazionale sulla Flavescenza dorata della vite*, svoltosi a Vicenza e Verona il 28 e 29 maggio 1987 e l'*European workshop on Flavescence dorée*, avutosi a Verona il 25-26 gennaio 2024, è sicuramente ricca la messe di acquisizioni di nuove conoscenze e di nuove prospettive per il controllo della fitoplasmosi, i fondamentali per la gestione del binomio "FD - *S. titanus*" sono rimasti sostanzialmente gli stessi e attengono alle seguenti priorità: 1) impiego di materiale di propagazione sicuramente sano (termoterapia); 2) monitoraggio e diagnosi delle piante di vite sintomatiche dentro e fuori il vigneto; 3) eliminazione tempestiva dal vigneto delle viti affette da FD o di parti di esse; 4) eliminazione tempestiva dall'agro-ecosistema di focolai di infezione-infestazione di "FD - *S. titanus*"; 5) monitoraggio razionale delle popolazioni di *S. titanus*; 6) abbattimento fitoiatrico delle popolazioni giovanili e immaginali di *S. titanus*.

Sullo stesso argomento rivolto ai vettori, ha quindi proseguito il discorso il prof. Andrea Lucchi (DISAAA-a) che dopo aver ricordato il primo rinve-

nimento di *S. titanus* in Toscana, avvenuto nell'estate del 1998 a Bonascola, Carrara (Santini & Lucchi, 1998), ha ribadito come in detta regione a una diffusione generalizzata di *D. europea* e sporadica di altri vettori definibili "potenziali", quali per esempio *Phlogotettix cyclops* e *Hishimonus hamatus* (Hemiptera Cicadellidae), faccia riscontro una diffusione di tipo epidemico di FD strettamente connessa alla distribuzione spaziale di consistenti popolazioni di *S. titanus*. La Regione Toscana vanta da decenni un sistema AgroAmbiente. info resosi in questi ultimi anni di particolare ausilio anche sul fronte del monitoraggio delle popolazioni preimmaginali di *S. titanus* e delle relative informazioni di ordine fenologico e fitoiatrico, grazie all'importante collaborazione fra il SFR e DISAAA-a.

Se il monitoraggio visivo diretto delle forme giovanili di *S. titanus* risulta fondamentale per rilevare, eventualmente insieme a tecniche DSS, la fenologia della popolazione preimmaginale e quindi posizionare al meglio i necessari interventi insetticidi, il monitoraggio della popolazione adulta per mezzo di idonee trappole cromotropiche rimane sostanziale per valutare l'efficacia delle strategie di controllo messe in atto. Al riguardo il prof. Lucchi ha inteso mettere in guardia su due elementi di non poco conto: 1) tipi differenti di trappole cromotropiche commerciali possiedono un ben diverso potere di cattura, a motivo del collante utilizzato; 2) crolli naturali della popolazione adulta di *S. titanus* nella prima-seconda decade di agosto possono condizionare sia il monitoraggio in senso stretto che la valutazione d'efficacia di eventuali misure di controllo. Tanto il riconoscimento dei giovani quanto quello degli adulti di *S. titanus* non sono aspetti di elevata difficoltà ma a tutt'oggi richiedono in Toscana un particolare specifico sforzo di divulgazione tecnica-scientifica a favore sia dei viticoltori sia dei loro consulenti professionisti. Contributi ad hoc sono stati pubblicati nel 2023 a nome di Lucchi et al.

Dopo aver fatto cenno a nuovi dispositivi provvisti di elevata tecnologia per il riconoscimento automatico e in tempo reale di adulti catturati di *S. titanus*, certamente meritevoli di verifiche e perfezionamenti, il prof. Lucchi ha voluto ribadire che i punti cruciali della difesa dei vigneti dalla diffusione epidemica di FD riguardano: 1) il monitoraggio della malattia e dei suoi vettori; 2) il presidio del territorio (da parte di viticoltori, servizi fitosanitari e centri di ricerca); 3) l'adozione di mirate misure di controllo fitoiatrico primariamente rivolte alle forme giovanili di *S. titanus*; 4) la tempestiva realizzazione di specifiche analisi molecolari e la pronta eliminazione delle piante infette (adottabile, se ragionevolmente possibile, fin dalla primavera). Palese obiettivo di quest'ultimo punto è riequilibrare il rapporto fra fiducia nei trattamenti insetticidi e fiducia nella "sanitation" dell'agro-ecosistema vigneto.

Il dott. Nicola Musetti (Regione Toscana, SFR) ha incentrato il suo intervento sulla recente normativa e sulla diffusione della malattia a livello regionale. Partendo dal DD n. 11268 del 30 maggio 2023 (Misure di lotta obbligatoria contro la Flavescenza dorata della vite in Toscana), ha subito precisato che, in base all'ultima Ordinanza Ministeriale e ai risultati definitivi del monitoraggio condotto per FD e *S. titanus* nel 2023, sarà emanato a breve il relativo aggiornamento annuale. Nel 2023 il SFR ha emesso oltre 140 prescrizioni di misure fitosanitarie per aziende vitivinicole titolari di vigneti con piante di vite infette da FD. Detta prescrizione ufficiale prevede in primis: a) l'estirpazione immediata e la distruzione delle piante infette entro 30 giorni dal ricevimento della prescrizione; b) l'estirpazione immediata di ogni altra pianta di vite che nella stessa UV (Unità Vitata iscritta nel sistema viticolo regionale ARTEA) presenti sintomi sospetti di FD, appena tali sintomi si manifestino; c) l'UV oggetto di prescrizione viene dichiarata "zona infestata" e sottoposta a controlli annuali da parte del SFR per almeno per 3 anni consecutivi; d) se dopo 3 anni non vengono più riscontrate viti infette, la malattia si considera eradicata e l'UV torna a essere "zona indenne".

Ad oggi nessuna provincia toscana risulta esente dalla presenza di *S. titanus* e solo la provincia di Livorno appare dai campionamenti "libera" da viti affette da FD. Ma questa distribuzione di ordine amministrativo mal si confà ai parametri bio-ambientali che regolano la diffusione epidemica della malattia e che come ripetutamente detto attengono ai fattori macro e microclimatici favorevoli allo sviluppo delle popolazioni del principale vettore dei fitoplasmi di FD, il cicadellide neartico *S. titanus*. Anche il dato che la superficie a vigneto interessata dalla presenza di *S. titanus* ammonta a 44.000 ha (ovvero a circa il 75% dell'intera superficie vitata regionale) va preso nella sua valenza quantitativa con cognizione di causa, avendo presente che il raggio d'azione di una trappola cromotropica è di pochi metri e che la popolazione di *S. titanus* ha una distribuzione spazialmente aggregata. Ciò non alleggerisce di molto il problema della diffusione del principale vettore di FD in Toscana, ma ne suggerisce un'analisi più attenta e puntuale nelle aree e nei distretti viticoli ambientalmente più favorevoli allo sviluppo demografico di *S. titanus*.

Dopo aver riaffermato per il passato (2023) e per il futuro (2024) l'utilità dei bollettini fitosanitari settimanali, disponibili sul portale AgroAmbiente.info dalla seconda metà di maggio a tutto luglio, per supportare i viticoltori nella gestione fitoiatrica di *S. titanus*, il dott. Musetti ha premurosamente sottolineato i seguenti aspetti: 1) la Regione Toscana e il SFR hanno espresso in passato e ancor più mostreranno in futuro specifica fattiva attenzione alla problematica della FD e dei suoi vettori; 2) al riguardo è prevista da parte del SFR una intensificazione dei controlli documentali e ispettivi nelle azien-

de vitivinicole per verificare la corretta esecuzione dei trattamenti obbligatori con l'uso di prodotti idonei e debitamente autorizzati; 3) nel 2023, in stretta collaborazione con il DISAAA-a, sono stati realizzati oltre 20 incontri, on line e in presenza, con associazioni e consorzi di produttori, cantine sociali, tecnici del settore, vivaisti viticoli, ecc., per fornire le necessarie conoscenze e promuovere una maggiore sensibilità e attenzione nei confronti della malattia e del suo vettore, nonché stimolare un approccio coordinato e comprensoriale per la gestione di questa problematica fitosanitaria; 4) è convinzione della Regione Toscana e del SFR che solo un rapporto di efficace collaborazione con i viticoltori e le istituzioni di ricerca può far fronte alla diffusione epidemica di FD che tuttavia potrebbe ancora essere oggetto di concrete possibilità di eradicazione.

Il dott. Fabio Burroni (CONAF, Toscana) è tornato, nel suo intervento, a declinare la problematica della FD nello spazio di riflessione compreso fra paura e responsabilità. Fra i motivi della paura sono certamente da considerare: 1) le scarse conoscenze che a tutt'oggi abbiamo sui fitoplasmi associati a FD, come pure l'ipotesi scientifica, non provata ma ampiamente condivisa, che sia attualmente in corso un'evoluzione/suddivisione del tipo FD-D con imprevedibili nuovi scenari di aggressività e velocità di diffusione; 2) le modeste risorse umane presso i SFR e quelle finanziarie presso le istituzioni scientifiche di ricerca; 3) la maggiore longevità e più elevata fecondità riscontrabile oggi negli adulti di *S. titanus* rispetto al passato; 4) la presenza in diverse aree viticole del centro nord d'Italia di popolazioni di *S. titanus* significativamente più consistenti che in passato; 5) l'ampliamento del range delle piante serbatoio (*Vitis* spp., *Clematis vitalba*, *Ailanthus altissima*, *Alnus glutinosa*, ecc.) e dei possibili vettori di fitoplasmi associati a FD (*Dictyophara europaea*, *Orientalus ishidae*, ecc.); 6) l'ampia diffusione di *S. titanus* in Toscana, specie nelle province di MS, LU, PT, FI, AR e SI.

Non meno numerosi sono gli ambiti delle responsabilità che principalmente afferiscono a: 1) il Sistema fitosanitario nazionale costituito fondamentalmente dal SFC, i SFR e l'Istituto di riferimento; 2) il mondo del vivaismo europeo e nazionale; 3) gli operatori professionali vivaisti; 4) i viticoltori che devono: a) seguire le indicazioni dei SFR, avvalendosi per gli eventuali trattamenti di idonee verificate tecniche DSS; b) eliminare scrupolosamente le piante infette, nonché, per quanto di loro competenza, i vigneti abbandonati e le viti inselvatichite; c) gestire al meglio, dal punto di vista fitoiatrico tutta la loro proprietà; d) non credere che i vigneti affetti da FD possano risanarsi da soli; e) integrare con la massima cura la lotta al vettore con le più avanzate tecniche di agro-ecologia; f) fare dell'osservazione e del monitoraggio una missione sociale; g) contribuire, attraverso la collaborazione, a dar linfa vitale

al sistema vivaistico e alla ricerca scientifica, favorendo nel contempo l'applicazione dei risultati.

Il dott. Burroni ha concluso il suo intervento ricordando i più recenti approcci e risultati della ricerca scientifica di settore che come è noto vanno dal controllo biologico naturale di *S. titanus*, all'inibizione degli accoppiamenti del cicadellide tramite la tecnica della confusione sessuale vibrazionale, alla manipolazione di endosimbionti, alla stimolazione delle difese naturali della vite tramite prodotti o microrganismi, all'utilizzazione di acqua attivata al plasma o di altre sostanze o tecniche fino al silenziamento genico. Ciò detto, la relazione è stata opportunamente conclusa richiamando l'esigenza di formare tecnici e operatori in grado di sviluppare forme di viticoltura di precisione basate al tempo stesso su solidi principi di agro-ecologia.

Il dott. Federico Giovannetti (Agrotecnici e Agrotecnici Laureati, Toscana) è tornato a sua volta a proporre un'analisi economica comparata sui costi/benefici della applicazione delle prescrizioni relative al monitoraggio e al contenimento della malattia e del vettore. Più precisamente che nell'incontro di giugno, l'analisi ha evidenziato i seguenti elementi: 1) costi di prevenzione e controllo molto bassi, se rapportati ai rischi; 2) costi in caso di malattia conclamata più elevati, ma ancora accettabili se la stessa è gestita correttamente; 3) impatto economico molto elevato per malattia non gestita; 4) necessità di supporto tecnico e di misure di sostegno per i piccoli produttori, soprattutto nelle fasi di prevenzione; 5) predisposizione di misure di sostegno per il mancato reddito in caso di estirpazione obbligatoria, anche al fine di incentivare segnalazioni di casi sospetti di diffusione epidemica della malattia.

Il dott. Massimo Achilli (CNPAPAL, Toscana) ha avviato interessatamente la sua relazione elencando una prima serie di conclusioni, sotto forma di esigenze, primariamente riferite alla viticoltura del "Chianti Classico" e della zona di Montalcino: 1) esigenza di controllare con maggiore attenzione, da parte del SFR, le aziende, spesso di piccole dimensioni, sprovviste di una figura tecnica interna o esterna; 2) esigenza di informare correttamente e di formare adeguatamente in materia di FD e suoi vettori; 3) esigenza di messa in atto da parte della Regione di strumenti di "ristoro" a favore delle aziende ubicate in aree particolarmente critiche per la numerosità di focolai; 4) esigenza di sviluppo di indagini e ricerche da parte di istituzioni scientifiche per l'individuazione e messa a punto di mezzi e metodi innovativi per un controllo fitoiatrico sostenibile delle popolazioni di *S. titanus*; 5) esigenza di far comprendere ai viticoltori che la presenza nei propri impianti di qualche vite positiva alla malattia, non significa né comporta il dovere di estirpare l'intero vigneto.

Dopo un'appassionata esposizione di criticità territoriali riscontrate nel 2023, il dott. Achilli ha messo in fila una seconda serie di conclusioni questa



volta sotto forma di domande a scopo bonariamente provocatorio, quali: 1) qual è la consapevolezza del problema FD a livello delle piccole aziende mancanti di un tecnico interno o esterno? 2) Chi paga i costi del monitoraggio, della lettura delle trappole e della compilazione delle schede? 3) Esiste o meno una specifica responsabilità penale per il tecnico consulente? 4) Sono state indagate dal SFR le situazioni relative a segnalazioni effettuate nel 2023 di presunta positività di viti a FD o di catture consistenti del vettore su trappole cromotropiche? 5) Come si sono espressi al riguardo i vari consorzi e le diverse associazioni di produttori?

A partire da queste domande, sebbene avessero avuto almeno in parte risposte negli interventi precedenti, è partito un vivace dibattito sul fronte dei rapporti fra tecnici e SFR. Il dialogo tra i numerosi partecipanti, in sala e da remoto, e i relatori ha poi riguardato aspetti di grande interesse diagnostico come le innovative tecniche iperspettrali e le procedure LAMP (loop-mediated isothermal amplification) volte a una diagnosi precoce, e in campo, dei primi sintomi espressi dalle piante di vite affette da fitoplasmosi ed FD in particolare. Non potevano infine mancare considerazioni sui pro e i contro della biodiversità vegetale e sul significato di biodiversità funzionale, come pure sui rapporti e le convergenze tra viticoltura di precisione e agro-ecologia.

L'incontro si è chiuso con la riaffermazione della valenza della collaborazione stretta e continua fra i diversi soggetti della filiera viti-vinicola e dell'esigenza di un coordinamento a livello comprensoriale per le azioni di natura agro-ecologica e fitoiatrica.

BRUNO BAGNOLI

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- BERTACCINI ET AL. (2003): *Identificazione di fitoplasmi di flavescenza dorata in vigneti della Toscana*, «L'Informatore Agrario», 59, 22, pp. 61-63.
- LUCCHI ET AL. (2023): *Guida al riconoscimento di adulti di «Scaphoideus titanus» (Hemiptera Cicadellidae)*, Regione Toscana SFR e UNIFI-DISAAA-a, 8 pp.
- LUCCHI ET AL. (2023): *Guida al riconoscimento di «Scaphoideus titanus»*, «Vitenda», 2024, pp. 72-76.
- RIZZO ET AL. (2018): *The monitoring program of grapevine phytoplasmas in Tuscany (Italy): results of a four year survey*, «Advances in Horticultural Science», 32, 2, pp. 281-288.
- SANTINI & LUCCHI (1998): *Presenza in Toscana del cicadellide «Scaphoideus titanus»*, «L'Informatore Agrario», 54, 49, pp. 73-74.

Giornata di studio:

Impiego dei droni UAV
(Unmanned Aerial Vehicle)
nella difesa delle colture:
aggiornamento tecnico-normativo

27 marzo 2024

Relatori

Marco Vieri (coordinatore), Bruno Caia Faraglia, Maria Rosaria Fianza,
Pasquale Cavallaro, Gisella Manzocchi, Beniamino Cavagna,
Stefano Boncompagni, Paolo Gay, Rosanna Zari, Roberto Scalacci

Sintesi

L'innovazione tecnologica legata alle tecnologie 4.0 e Smart (intelligenti) si avvale anche di veicoli autonomi in grado di effettuare operazioni onerose, in termini di tempo e costi, quali quelli di applicazione di prodotti fitosanitari. I droni sono oggi ampiamente adottati per il monitoraggio colturale e per l'applicazione di fertilizzanti e predatori; le normative attuali non prevedono, invece, l'impiego dei droni nei trattamenti con prodotti fitosanitari, associandoli ai mezzi aerei convenzionali. Dal punto di vista tecnico, la limitata potenza fluidodinamica e la bassa altezza di volo costituiscono fattori di forte diversità con la categoria dei mezzi aerei convenzionali. D'altronde numerose sono le richieste, soprattutto in casi critici di viticoltura collinare a forte pendenza dove ancora oggi si utilizzano mezzi manuali come le lance e alti volumi di miscela e nei casi di impraticabilità dei vigneti dovuti ad allagamenti e piogge persistenti come è accaduto nella primavera 2023.

La giornata di studio permetterà di avere una visione sistemica fra i diversi attori coinvolti: Servizio Fitosanitario Nazionale, Ministero della Salute, Aeronautica, Assessorati regionali dell'agricoltura, con l'obiettivo di fare maggior chiarezza sui percorsi normativi possibili per l'impiego dei droni nella irrorazione antiparassitaria.

BRUNO CAIO FARAGLIA^{1,2}, MARIA ROSARIA FIDANZA²

Evoluzione nell'uso dei prodotti fitosanitari e nuove tendenze per la protezione delle piante: agricoltura 4.0 e droni

¹ Accademia dei Georgofili

² Servizio Fitosanitario Centrale MASAF

In questo contributo è stato illustrato il complesso quadro normativo, che caratterizza l'uso dei droni per l'effettuazione di trattamenti di protezione delle piante, costituito da diversi pacchetti normativi a livello europeo e nazionale.

Come è noto, l'uso dei prodotti fitosanitari è possibile a fronte di autorizzazioni; lo strumento drone soggiace alle norme dell'aviazione civile; l'effettuazione dei trattamenti con prodotti fitosanitari è subordinato alle norme per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari.

Sono, quindi, molteplici i fattori normativi che incidono sull'utilizzo del drone nella protezione delle piante; la classificazione, ancora aperta, dello strumento come mezzo aereo oppure no, la disponibilità di prodotti fitosanitari in formulazioni autorizzate per i trattamenti con il drone, i patentini per la guida del drone e per i trattamenti con prodotti fitosanitari che il professionista deve possedere.

Il contesto attuale richiede profonde trasformazioni per attuare un'efficace strategia di protezione delle colture; in questo scenario il possibile uso dei droni presenta ampie potenzialità per un impiego più attento e razionale dei prodotti fitosanitari nel rispetto delle attuali norme sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari.

È necessario tenere in considerazione alcune possibili deroghe contenute nel complesso normativo che possono permettere l'uso dei droni in alcune circostanze e contribuire così a verificare l'efficacia del loro utilizzo in agricoltura.

This contribution illustrates the complex regulatory framework, which characterises the use of drones for carrying out plant protection treatments, consisting of various regulatory packages at European and national level.

As known, the use of plant protection products is subject to authorisation; the drone instrument is subject to civil aviation regulations; the carrying out of treatments with plant protection products is subject to the rules for the sustainable use of plant protection products.

There are, therefore, many regulatory factors that impact the use of drones in plant protection; the classification, still open, of the instrument as an aerial vehicle or not, the availability of plant protection products in formulations authorised for

treatments with the drone, the licenses for piloting the drone and for treatments with plant protection products that the professional users must possess.

The current context requires profound transformations to implement an effective crop protection strategy; in this scenario, the possible use of drones presents ample potential for a more careful and rational use of plant protection products in compliance with the current regulation on the sustainable use of pesticides.

It is necessary to take into consideration some possible exemptions contained in the regulatory complex which may allow the use of drones in some circumstances and thus contribute to verifying the effectiveness of their use in agriculture.

BENIAMINO CAVAGNA¹

Prime sperimentazioni in campo dell'uso dei droni nell'applicazione di prodotti fitosanitari

¹ Accademia dei Georgofili; Servizio Fitosanitario Regione Lombardia

In questo contributo sono stati illustrati i risultati di due anni di sperimentazioni autorizzate dal Ministero della Salute, Direzione Generale per l'Igiene e la Sicurezza degli Alimenti, e condotte sul territorio della Regione Lombardia volte a valutare da un lato l'efficacia e l'applicabilità dell'utilizzo del drone nella protezione di tre importanti colture quali olivo, vite e riso, e dall'altro a stimarne l'impatto ambientale. Un impiego più attento e razionale dei prodotti fitosanitari è infatti un fattore chiave per garantire un'efficace strategia di protezione delle colture nel rispetto delle attuali norme sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari.

I risultati delle sperimentazioni hanno evidenziato le enormi potenzialità che i droni potrebbero avere nella lotta contro i patogeni e i parassiti delle piante rispetto alle tecniche convenzionalmente impiegate. Il loro utilizzo potrebbe essere vantaggiosamente inserito in una strategia integrata di protezione delle piante, anche in condizioni ambientali sfavorevoli. Indipendentemente dalla coltura considerata, infatti, è emerso: un effetto deriva del tutto trascurabile già a 5 m dal bordo dell'area trattata, un notevole risparmio di acqua, una minore quantità di residui sulle derrate finali e una maggiore tutela dell'incolumità di operatori e astanti.

This work reports the results of two years of experiments authorized by Italian Ministry of Health and conducted in Lombardy Region aimed at evaluating the

effectiveness and applicability of the use of drones in the protection of olive trees, rice and vines, and at estimating its environmental impact.

A rational use of plant protection products is pivotal to provide a satisfactory crop protection strategy in compliance with current regulations on the sustainable use of plant protection products.

The results of the experiments confirmed the potential of the use of drones when compared with the conventional techniques. Drones constitute a useful tool that could be part of an integrated plant protection strategy. Regardless of the crop considered, drones showed: a total drift reducing effect at 5 m from treated area, a considerable water saving, a lower quantity of residues in the final products and a greater protection of the operator safety.

STEFANO BONCOMPAGNI¹

L'impiego dei droni nella gestione degli interventi di difesa e di sorveglianza delle colture in situazioni di emergenza meteorologica e fitosanitaria

¹ Settore Fitosanitario e Difesa delle Produzioni Regione Emilia-Romagna

La presentazione ha illustrato due strategie in corso di studio da parte del Settore Fitosanitario e difesa delle produzioni della Regione Emilia-Romagna per rispondere con metodologie innovative di sorvolo a due specifiche esigenze collegate a una emergenza meteorologica e a una fitosanitaria.

La prima cerca di dare una risposta tramite l'utilizzo di droni alla necessità di distribuire prodotti fitosanitari per difendere le colture in un territorio colpito dagli esiti di una estesa e intensa alluvione; il progetto parte dalle difficoltà incontrate dagli agricoltori della Romagna per difendere le coltivazioni che hanno subito le due gravi alluvioni della primavera 2023, con estese e prolungate condizioni di impraticabilità degli appezzamenti di fondovalle (ricoperti con uno spesso strato di limo) o di inaccessibilità di gran parte dei coltivi di collina non raggiungibili con i mezzi operativi (presenza di diffuse interruzioni della viabilità e di smottamenti interni agli appezzamenti). L'emergenza meteorologica non ha permesso ai mezzi tradizionali di intervenire per difendere le colture e quindi si è ipotizzata la necessità di sperimentare la messa a disposizione di alternative adeguate. Allo scopo sarà illustrato il progetto sperimentale per il quale è in corso l'autorizzazione del Ministero della Salute che prevede prove di trattamenti fitosanitari con droni su tre colture (patata, cipolla e vite).

La seconda affronta un aspetto dell'emergenza fitosanitaria determinata dalla Flavescenza dorata della vite (*Grapevine flavescence doree phytopla-*

ma), malattia riconducibile al gruppo dei giallumi fitoplasmatici: è oggetto di quarantena in tutta l'Unione Europea e negli ultimi anni ha manifestato una pericolosa recrudescenza, particolarmente nella viticoltura del Nord Italia. La fitoplasmosi non è curabile e l'estirpazione tempestiva delle viti che presentano i sintomi da giallume è una delle misure fondamentali per contrastare l'emergenza in atto. Il lavoro consiste nell'utilizzo di un sistema di monitoraggio multiparametrico airborne in grado di acquisire immagini multispettrali ad alta risoluzione di vigneti che insistono in zona delimitata per la presenza di Flavescenza dorata. Alla rilevazione delle immagini segue l'analisi automatica con tempi di processamento ridotto attraverso un software dedicato che utilizza algoritmi innovativi di Deep Learning: saranno illustrati i primi risultati del progetto sviluppato in collaborazione con l'Università degli Studi di Ferrara, Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra, che punta all'individuazione territoriale delle viti con sintomatologia ascrivibile ai giallumi fitoplasmatici per attivare tempestive strategie di auto-controllo aziendale e per orientare le attività ispettive preordinate alla ricerca di piante sintomatiche da estirpare.

The presentation illustrates two strategies being studied by the Phytosanitary and Production Protection Sector of the Emilia-Romagna Region to respond with innovative overflight methodologies to two specific needs linked to a meteorological and a phytosanitary emergency.

The first seeks to provide an answer through the use of drones to the need to distribute plant protection products to defend crops in an area affected by the results of an extensive and intense flood; the project starts from the difficulties encountered by farmers in Romagna in defending the crops that suffered the two serious floods of spring 2023, with extensive and prolonged conditions of impracticability of the valley bottom plots (covered with a thick layer of silt) or inaccessibility of large part of the hillside crops not reachable by operational vehicles (presence of widespread road disruptions and landslides within the plots). The meteorological emergency did not allow traditional vehicles to intervene to defend the crops and therefore the need to experiment with the provision of adequate alternatives was hypothesized. For this purpose the experimental project, for which authorization from the Ministry of Health is underway, will be illustrated and involves trials of phytosanitary treatments with drones on three types of crops (potato, onion and vine).

The second strategy addresses an aspect of the phytosanitary emergency caused by Grapevine flavescence doree phytoplasma, a disease attributable to the group of phytoplasmic yellows: it is subject to quarantine throughout the European Union

and in recent years has shown a dangerous resurgence, particularly in the viticulture of Northern Italy. Phytoplasmosis is not curable and the timely eradication of vines showing yellowing symptoms is one of the fundamental measures to combat the ongoing emergency. The work consists in the use of an airborne multiparametric monitoring system capable of acquiring high resolution multispectral images of vineyards in a delimited area defined by the presence of Flavescence dorata. The detection of the images is followed by automatic analysis with reduced processing times through dedicated software that uses innovative Deep Learning algorithms: the first results of the project developed in collaboration with the University of Ferrara, Department of Physics and Earth Sciences, which aims at the territorial identification of vines with symptoms attributable to phytoplasmic yellows to activate timely self-control strategies and to direct inspection activities towards the search for symptomatic plants to be eradicated.

ROSANNA ZARI¹

Le urgenti necessità delle imprese agricole nell'impiego dei droni nella difesa antiparassitaria. Il progetto Drone4Agri

¹ Accademia dei Georgofili; già vicepresidente CONAF

“Non tutto il male viene per nuocere”: questo popolare proverbio ben si addice al progetto Drone4Agri. È noto infatti come la ricerca in ambito bellico sia stata uno dei pistoni che ha mosso il progresso scientifico-tecnologico, come nel caso dei droni nati per scopi bellici e ora utilizzati per l'agricoltura di precisione. Il progetto Drone4Agri nasce con lo scopo di sperimentare gli effetti dell'uso del drone per la distribuzione degli agrofarmaci; per questo è stata impostata una sperimentazione su quattro aziende toscane collocate in areali differenti e con ordinamenti colturali diversificati: cereali in pianura, colture sommerse in risaia, oliveti in collina e vigneti su terrazzamenti in difficili condizioni di meccanizzazione. La sperimentazione è finanziata dalla Regione Toscana nell'ambito della misura 2.1 del PSR 2014-2020. Il drone per l'erogazione dei trattamenti si sta così rivelando uno strumento a basso impatto ambientale, estremamente preciso e calibrato in relazione alle specifiche e localizzate esigenze colturali, a basso consumo di acqua, con maggiore sicurezza per gli operatori, lo stesso offre inoltre la possibilità di interventi tempestivi indipendenti dalle condizioni idriche del terreno. Molti altri sono i vantaggi per l'utilizzo di questa tecnologia bellica convertita a scopi produttivi a beneficio dell'ambiente e della salute del consumatore.

“Not all evil has a silver lining”. The project drone4agri is well-suited to this popular proverb: it is widely known that research in the field of war is a major contributor to scientific and technological progress, as evidenced by drones created for specific war purposes now being utilized for precision agriculture.

The drone4agri project was created with the aim of experimenting with the effects of using drone for the distribution of agrochemical products. A trial was initiated on four Tuscan farms that were situated in various areas and have different cultivation systems: cereals in the plains, submerged crops in rice fields, olive groves in the hills and vineyards on terraces in difficult mechanization conditions. The project is financed by the Tuscany Region (PSR 2014-2020 measure 2.1). The drone for delivering treatments is proving to be an environmentally friendly tool, highly accurate and calibrated for specific crop needs, with minimal water usage, and increased safety for operators. Furthermore, it enables timely intervention regardless of soil water conditions. Thus, the environment and consumer health can greatly benefit from the use of this converted war technology for productive purposes.

ROBERTO SCALACCI¹

L'uso dei droni in agricoltura: aspettative e limiti

¹ Accademia dei Georgofili; Direttore Agricoltura e Sviluppo Rurale Regione Toscana

La Regione Toscana ritiene strategico consentire l'attivazione di regolamentazioni che agevolino l'uso dei droni in agricoltura. Per incentivare l'uso di droni la Regione Toscana ha attivato bandi sui fondi FEASR a partire dal 2014 e sul PNRR. Si illustrano 5 progetti finanziati con il PSR 2014-2022 riguardanti l'utilizzo di droni per: distribuzione del polline sulle piante di olivo; determinazione della data ottimale di vendemmia; ottimizzazione della difesa fitosanitaria nelle aree di eccellenza agricola; valutazione del benessere di ovini al pascolo e prevenzione della predazione da lupi; promozione della sostenibilità delle produzioni vitivinicole, ottimizzando l'uso di fitofarmaci, concimi e acqua.

I droni sono uno strumento altamente innovativo che può essere utilizzato per scopi legittimi o malevoli. A ottobre 2023 la CE ha emanato la COM(2023) 659 sul contrasto alle potenziali minacce poste dai droni per fornire un quadro politico completo e armonizzato, costruire una comprensione comune delle procedure applicabili per affrontare le crescenti minacce derivanti dall'uso improprio dei droni e tenere conto dei rapidissimi sviluppi tecnologici.

L'UE, attraverso il Data Act del 2022, regola l'uso di tutti i dati, non solo quelli personali, raccolti con i droni. La Regione Toscana auspica che la legislazione in corso di elaborazione consenta e incentivi l'uso dei droni anche per facilitare la riduzione dell'impatto ambientale nella difesa fitosanitaria.

The Tuscany Region considers of strategic importance to allow the introduction of rules that facilitate the use of drones in agriculture. To incentivise the use of drones, the Tuscany Region has launched calls for proposals on the EAFRD funds since 2014 and on the NRRP. There are illustrated 5 projects funded under the RDP 2014-2022 and concerning the use of drones for: the distribution of pollen on olive trees; definition of the optimal harvest date; optimisation of phytosanitary defence in areas of agricultural excellence; assessment of the welfare of grazing sheep and prevention of predation by wolves; promotion of the sustainability of wine production, optimising the use of pesticides, fertilisers and water.

Drones are a highly innovative tool that can be used for legitimate or malicious purposes. In October 2023, the EC issued the COM(2023) 659 on countering potential threats posed by drones to provide a comprehensive and harmonised policy framework, build a common understanding of the applicable procedures to address the growing threats arising from drone misuse and take into account the very rapid technological developments.

The EU, through the Data Act of 2022, regulates the use of all data, not just personal data, collected by drones. Tuscany Region hopes that the legislation currently being under development will allow and encourage the use of drones also to facilitate the reduction of environmental impact in phytosanitary defense.

Giornata di studio:

Malattie della vite e insetti vettori:
situazione attuale e scenari futuri

12 aprile 2024
Sezione Sud Ovest, Palermo

Relatori

Laura Mugnai, Ezio Peri, Patrizia Bella, Haralabos Tsolakis,
Salvatore Davino, Domenico Carta Cerrella

Sintesi

Le principali fitoplasmosi della vite, la flavescenza dorata e il legno nero, sono caratterizzate da sintomatologia simile e sono associate a differenti fitoplasmi appartenenti rispettivamente ai sottogruppi ribosomiali 16SrV-C/D (FDp) e 16SrXII-A (*Candidatus* Phytoplasma solani). La flavescenza dorata e il suo vettore *Scaphoideus titanus* non sono mai stati segnalati in Sicilia su vite, mentre il Legno Nero è presente nei vigneti siciliani da più di 40 anni. Ad oggi sono circa 70 i virus che sono stati riscontrati nella vite. Tali patogeni, in base alla sintomatologia, meccanismo di trasmissione e genoma possono essere suddivisi in gruppi: i. Virus del complesso dell'accartocciamento; ii. Virus del complesso del legno rugoso riccio e butterato; iii. Virus del complesso della degenerazione fogliare; iv. Virus associati a complessi non ancora classificati. Di questi virus solo alcuni sono oggetto di legislazione fitosanitaria, mentre molti altri, se pur estremamente pericolosi, non sono oggetti di controlli programmati. Considerato che la diffusione di questi patogeni, soprattutto a lunga distanza, è legata allo spostamento del materiale di propagazione infetto e non certificato, particolare attenzione deve essere prestata all'attività di monitoraggio e sorveglianza. Con l'obiettivo di presentare le nuove conoscenze sulle malattie, gli agenti causali e i loro vettori, ma anche di conoscere in dettaglio l'attività di sorveglianza dei servizi fitosanitari, con una particolare attenzione alla situazione attuale in Sicilia e ai possibili scenari futuri, è stata promossa dall'Accademia dei Georgofili Sezione Sud Ovest dei Georgofili un incontro su "Malattie della vite e insetti vettori: situazione attuale e scenari futuri" che si è tenuta a Palermo il 12 aprile 2024 presso l'Aula Magna 'G.P. Ballatore' del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali.

LAURA MUGNAI¹

Flavescenza dorata: conoscerla per prevenirla

¹ Università degli Studi di Firenze

Nonostante la Flavescenza dorata (FD) sia una malattia da fitoplasmi (*Grapevine flavescence dorée phytoplasma*) nota anche in Italia per quadro sintomatologico e carattere epidemico fin dagli ultimi decenni del secolo scorso, negli ultimi 5-6 anni è tornata a diffondersi in maniera preoccupante, nuovamente nelle regioni del nord ma anche del centro Italia, con danni economici che non hanno risparmiato distretti vitivinicoli di grande pregio. Il possibile incremento delle popolazioni del suo principale vettore, il cicadellide di origine nearctica *Scaphoideus titanus*, riveste certamente un ruolo importante in questa diffusione, e la sua presenza è stata rilevata in quasi tutte le regioni italiane, ma fortunatamente solo occasionalmente a sud delle zone viticole della Toscana. Si è perciò voluto condividere le esperienze dirette sull'aggravarsi dei fenomeni di diffusione epidemica della fitoplasmosi in centro Italia, sottolineando quali siano i rischi di una rapida evoluzione della malattia e dei danni che ne potrebbero conseguire nel caso in cui il patogeno creasse focolai di infezione in Sicilia e questi venissero in contatto con una popolazione locale del vettore. Certamente per una malattia così devastante come la FD, la prevenzione resta la migliore e prioritaria arma a disposizione del settore viticolo, e dunque nel corso della relazione si è posta particolare attenzione all'importanza di una diagnosi precoce, anche con metodi innovativi, ma soprattutto illustrando i sintomi che devono essere rilevati in vigneto con particolare attenzione ai sintomi precoci, in fase di ripresa vegetativa, su cui si deve fare un attento monitoraggio. Eliminare tempestivamente nuovi possibili focolai rimane infatti il punto di partenza indispensabile per una efficace prevenzione.

Although Flavescence dorée (FD) is a phytoplasma disease (Grapevine flavescence dorée phytoplasma) also known in Italy for its peculiar symptoms and epidemic spread since the last decades of the past century, in the last 5-6 years it has returned to spread in an alarming way, again in northern but also in central Italian regions, with economic damages that have not spared valuable wine-growing districts. The possible increase in the populations of its main vector, the cycadellid of nearctic origin Scaphoideus titanus, certainly plays an important role in this spread, and its presence has been detected in almost all Italian regions, but fortunately only occasionally south of the wine-growing areas of Tuscany. Therefore, we wanted to share direct experiences on the aggravation of the epidemic spread of the

disease in central Italy, emphasizing what are the risks of its rapid evolution and the damage that could result should the pathogen create foci of infection in Sicily and should they come into contact with a local population of the vector. Certainly for a disease as devastating as FD, prevention remains the best and priority weapon at the disposal of the viticulture sector, and therefore during the course of the report, special attention was paid to the importance of early diagnosis, including innovative methods, but especially illustrating the symptoms that must be detected in the vineyard with particular attention to early symptoms, during the very first part of the growth season, on which careful monitoring must be done. Indeed, eliminating possible new outbreaks in a timely manner remains the indispensable starting point for effective prevention.

EZIO PERI¹

Ruolo degli insetti vettori nella diffusione della flavescenza dorata

¹ Università degli Studi di Palermo

L'infezione e la diffusione della Flavescenza Dorata della vite derivano dall'associazione tra il fitoplasma agente della malattia e alcuni insetti vettori appartenenti all'ordine degli emitteri, comunemente conosciuti come cicaline. Di queste, il principale vettore è *Scaphoideus titanus* Ball, una specie associata alle piante del genere *Vitis* e capace di trasmettere il fitoplasma da piante di vite selvatiche a quelle coltivate e, all'interno del vigneto, dalle piante di vite infette a quelle sane. Pertanto, la gestione della Flavescenza Dorata è strettamente associata al controllo di *S. titanus*, attraverso la definizione delle più appropriate pratiche che possano limitare le popolazioni del fitofago e la sua diffusione. Tuttavia, in considerazione che altre specie di cicaline sono riportate come vettori secondari, in quanto potenzialmente in grado di trasmettere il fitoplasma acquisendolo da piante spontanee, è necessario predisporre accurati programmi di monitoraggio anche nella vegetazione presente nelle aree limitrofe ai vigneti.

The infection and spread of Flavescence dorée of grapevine result from the association between the phytoplasma causing the disease and some insect species belonging to Hemiptera order, commonly known as leafhoppers, which act as vector. Of these, the main vector species is Scaphoideus titanus Ball. This is a grapevine-feeder leafhopper, strictly associated with Vitis plants and thus able to transmit the phytoplasma from wild grapevines to cultivated vines, and from infected plants to

healthy ones within the vineyard. Therefore, the management of Flavescence dorée is closely associated with the control of S. titanus by defining the most appropriate strategies to limit the abundance of the phytophagous populations and its spread. However, considering that other species of leafhoppers are reported as potential vectors as they can transmit the phytoplasma from infected spontaneous plants to healthy grapevines, it is also necessary to prepare accurate monitoring programs in the vegetation present in the areas surrounding the vineyards.

PATRIZIA BELLA¹

La problematica del legno nero nei vigneti siciliani: la malattia e il fitoplasma "Candidatus Phytoplasma solani"

¹ Università degli Studi di Palermo

Il Legno nero (LN) è un'ampelopatia che fa parte dei cosiddetti "giallumi della vite" (GY, Grapevine Yellow), un gruppo di malattie caratterizzate da una stessa sintomatologia quale ingiallimenti/arrossamenti che interessano porzioni o l'intera superficie fogliare, ripiegamento a triangolo della lamina, scarsa lignificazione dei tralci, disseccamento delle infiorescenze e dei grappoli in allegagione. Il legno nero è associato al fitoplasma appartenente al gruppo dello stolbur (16SrXII-A), denominato 'Candidatus Phytoplasma solani' la cui trasmissione alla vite è mediata da diverse specie di Auchenorrhyncha, insetti vettori polifagi che vivono e si nutrono su diverse specie coltivate e spontanee, e occasionalmente si spostano su vite. In Sicilia la malattia è stata segnalata a partire dalla metà degli anni '80 e indagini successive hanno consentito di accertarne la diffusione in diverse aree viticole sia su cultivar alloctone che locali, sebbene i vettori principali non siano ancora stati segnalati. La caratterizzazione delle popolazioni del fitoplasma presenti in Sicilia ha permesso di rilevare la presenza esclusiva del genotipo tuf-tipo b, comunemente associato al convolvolo, non soltanto su piante di vite e convolvolo ma anche su diverse specie spontanee e insetti, ma il loro ruolo come fonti di inoculo o vettori alternativi resta ancora da indagare. Inoltre, sulla base dell'analisi del gene *vmp1*, sono state individuate numerose varianti del fitoplasma, la cui diffusione differisce nei diversi vigneti siciliani.

Bois noir (BN) is one of the diseases grouped as 'Grapevine Yellow' (GY), phytoplasma-associated diseases characterized by similar symptoms such as yellowing/reddening of leaf surface, down-curling of the lamina, irregular lignification of

cane, flower abortion and berry shrivelling. Bois noir is associated with the phytoplasma belonging to the stolbur group 16SrXII-A, assigned to 'Candidatus Phytoplasma solani'. The prokaryote is transmitted to grapevine by different species of Auchenorrhyncha, polyphagous insects that live and feed on various cultivated and wild species, and occasionally move to grapevine. In Sicily, the disease has been described since the mid-1980s, and later reported in several vine growing areas on both allochthonous and autochthonous cultivars, although the main vectors have not yet been reported. The molecular analysis demonstrated only infections with 'Ca. P. solani' tuf-type b commonly associated with bindweed, not only on grapevine but also on several wild species and insects, but their role as reservoir plants or alternative vectors remains to be investigated. Further characterization of stolbur phytoplasma based on vmp1 gene revealed several vmp types with a different diffusion in different vineyards.

HARALABOS TSOLAKIS¹

La problematica del legno nero nei vigneti siciliani: gli insetti vettori

¹ Università degli Studi di Palermo

In Italia sono state segnalate circa mille specie di Auchenorrhyncha, 378 delle quali sono presenti in Sicilia. La maggior parte di esse è presente in ambienti naturali ma numerose specie sono associate agli agroecosistemi. Di queste ultime, 35 specie sono state rinvenute nell'agroecosistema vigneto nel territorio siciliano. È noto che diverse specie di emitteri sono vettori di fitoplasmi e 10 tra le specie riportate in Sicilia sono state positive al 'Candidatus Phytoplasma solani', agente della malattia di Legno Nero (LN). I vettori di LN accertati a livello europeo sono i Cixiidae *Hyalestes obsoletus* Signoret e *Reptalus panzeri* Löw. I due cixiidi sono piuttosto comuni nell'Italia settentrionale ma sono rinvenute raramente in Sicilia. Nonostante, la scarsa presenza dei principali agenti della fitopatologia, la diffusione del LN nei vigneti siciliani è in costante aumento negli ultimi due decenni, specialmente in alcune cultivar alloctone. La positività di un insetto fitofago all'agente fitopatogeno non è una condizione sufficiente per definire la specie vettore della malattia, ma è probabile che più specie tra quelle rinvenute nei vigneti siciliani siano coinvolte nella trasmissione dell'ampelopatologia.

Numerous Auchenorrhyncha have been reported in Italy, about 1,000 species, 378 of which occur in Sicily. Most of them are present in natural environments, but

various species are associated with agroecosystems. Thirty-five species of these latter have been found in the vineyard agroecosystems in the Sicily. Several hemipteran species are known to be vectors of phytoplasmas, and 10 of the species reported in Sicily have been showed positive for 'Candidatus Phytoplasma solani,' the agent of Bois noir (BN). The vectors of BN known at the European level are the Cixiidae Hyalestes obsoletus Signoret and Reptalus panzeri Löw. The two cixiids are quite common in northern Italy but they are rarely found in Sicily. Despite the scarce presence of the main vectors of the phytopathy, the spread of BN in Sicilian vineyards has been steadily increasing in the last two decades, especially in some allochthonous cultivars. The positivity of a phytophagous insect to the phytopathogen is not a sufficient condition to define the species as a vector of the disease, but it is likely that more species among those found in Sicilian vineyards are involved in the transmission of ampelopathy.

SALVATORE DAVINO¹

L'evoluzione dello stato fitosanitario dei vitigni siciliani, tra presente e futuro

¹ Università degli Studi di Palermo

La vite (*Vitis vinifera* L.), appartenente al genere *Vitis* e alla famiglia Vitaceae, è originaria della zona del Mediterraneo e del vicino Oriente, da essa hanno avuto origine due sottospecie: *Vitis vinifera* L. subsp. *sylvestris* (Gmelin) Hegi, in Europa e *Vitis vinifera* L. subsp. *sativa* Hegi (= *V. vinifera*), in Oriente. In Italia è presente il più alto numero di cultivar di vite (cv), con diverse cv autoctone coltivate in ogni regione; la Sicilia, la Puglia e il Veneto sono le regioni con le maggiori superfici utilizzate per la coltivazione della vite. Negli ultimi due decenni, la Sicilia è divenuta una delle regioni leader in Italia per l'industria vitivinicola. La coltivazione della vite sia per la produzione di uva, sia da vino che da tavola, è concentrata principalmente nelle provincie di Trapani, Agrigento e Palermo.

Per ottenere prodotti di ottima qualità e una buona resa anche in termini di produzione, non vanno trascurate le malattie che possono colpire la vite, compromettendone la produttività. I vigneti, come la maggior parte delle colture a propagazione vegetativa, sono minacciati da diversi parassiti e patogeni che accorciano la vita produttiva delle piantagioni, mettono a rischio la sopravvivenza stessa delle viti colpite e causano pesanti perdite di resa. Negli ultimi anni sono state identificate diverse malattie della vite causate da diverse classi di patogeni, quali funghi, batteri, fitoplasmi e virus. Tra questi patogeni, i virus sono considerati i più pericolosi e dannosi per la viticoltura a

livello mondiale. Esattamente, sono state identificate 86 specie di virus della vite, appartenenti a 17 famiglie e 34 generi. In questo contesto la diagnosi fitosanitaria e la conseguente certificazione assume un ruolo fondamentale per lo sviluppo della moderna viticoltura. In questa presentazione verranno passate in rassegna le principali tecniche diagnostiche che sono attualmente utilizzate in campo fitosanitario e saranno esposte le nuove tecnologie, quali sequenziamento NGS e sequenziamento a nanopori, che al giorno d'oggi appaiono fondamentali per lo sviluppo di una moderna viticoltura. Saranno altresì, discusse le basi per la diagnosi in remoto che oggi rappresenta un utile strumento per l'autocontrollo all'interno dei vivai e un utile strumento per l'individuazione in uno stato precoce di nuovi focolai epidemici.

Grapevine (Vitis vinifera L.), belonging to the genus Vitis and the family Vitaceae, is native to the Mediterranean and Near East regions. From it, two subspecies originated: Vitis vinifera L. subsp. sylvestris (Gmelin) Hegi, in Europe, and Vitis vinifera L. subsp. sativa Hegi (= V. vinifera), in the East. Italy has the highest number of grapevine cultivars (cv), with different indigenous cvs cultivated in each region; Sicily, Apulia, and Veneto are the regions with the largest areas used for grapevine cultivation. In the last two decades, Sicily has become one of the leading regions in Italy for the wine industry. The cultivation of grapevines, both for wine and table grape production, is mainly concentrated in the provinces of Trapani, Agrigento, and Palermo. To achieve high-quality products and good yields in terms of production, it is crucial to fine understand the incidence of viral diseases that can affect grapevines, and subsequently compromising their production. Vineyards, like most vegetatively propagated crops, are threatened by various pests and pathogens that compromise the productive life of the plants, endanger the survival of the affected plants, and cause significant yield losses. In recent years, several grapevine diseases caused by different classes of pathogens, such as fungi, bacteria, phytoplasma and viruses, have been identified. Among these pathogens, viruses are considered the most dangerous and damaging worldwide. Specifically, 86 species of grapevine viruses have been identified, belonging to 17 families and 34 genera. In this context, phytosanitary diagnosis and the subsequent certification play a crucial role in the development of modern viticulture. This presentation will review the main diagnostic techniques currently used in the phytosanitary programs and will present new technologies, such as NGS sequencing and nanopore sequencing, which are now essential for the development of modern viticulture. The basis for remote diagnosis, which today represents a useful tool for self-monitoring within nurseries and an effective instrument for the early detection of new epidemic outbreaks, will also be discussed.

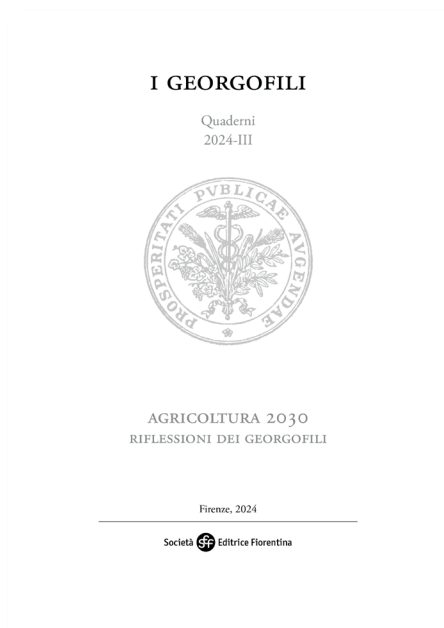
DOMENICO CARTA CERRELLA¹, ROBERTA BONSIGNORE¹, VINCENZO D'ANNA¹
*L'attività di sorveglianza del Servizio Fitosanitario Regionale su Flavescenza
 dorata e Scaphoideus titanus*

¹ Servizio Fitosanitario Regionale e Lotta all'Agropirateria, Palermo

I fitoplasmi associati alla Flavescenza dorata della vite sono organismi nocivi da quarantena, elencati nell'Allegato II, Parte B del Regolamento di esecuzione (UE) 2019/2072 e successive modifiche. Il Servizio Fitosanitario Centrale ha emanato l'Ordinanza n. 4 del 22 giugno 2023 "Misure fitosanitarie d'emergenza per il contrasto di Grapevine flavescence dorée phytoplasma atte ad impedirne la diffusione nel territorio della Repubblica italiana" e il DTU n. 29 "Linee guida per i viticoltori ai fini del contrasto della Flavescenza dorata sul territorio nazionale". I controlli ufficiali per monitorare la presenza del FDp e del vettore afferiscono al Piano Nazionale di Indagine (PNI) annuale degli organismi nocivi regolamentati, che ciascuna Regione e Provincia Autonoma declina sulla base dei rischi e delle esigenze del proprio territorio. I fondamenti di tale attività si ritrovano nel DTU n. 44 "Scheda tecnica per indagini sull'organismo nocivo: Flavescenza dorata (Grapevine flavescence dorée phytoplasma) e *Scaphoideus titanus* Ball", predisposto dal Servizio Fitosanitario Nazionale. Il PNI prevede ogni anno il numero di controlli ufficiali da effettuare in vigneti, vivai ed altri siti a rischio, mediante osservazioni visive, campionamenti per determinare in laboratorio la presenza degli agenti della malattia e indagini con trappole per accertare la presenza del vettore. Fino ad oggi, nonostante le pluriennali indagini eseguite anche in vigneti impiantati con materiali provenienti da aree del nord Italia, la malattia e il suo vettore non sono mai stati riscontrati in Sicilia.

The phytoplasmas associated with Flavescence dorée of the vine are quarantine harmful organisms, listed in Annex II, Part B of the Implementing Regulation (EU) 2019/2072 and subsequent amendments. The Central Phytosanitary Service has issued Ordinance no. 4 of 22 June 2023 "Emergency phytosanitary measures to contain Grapevine flavescence dorée phytoplasma aimed at preventing its spread in the territory of the Italian Republic" and the DTU n. 29 "Guidelines for winemakers for the purposes to containing Grapevine flavescence dorée on the national territory". The official controls to monitor the presence of the FDp and the vector belong to the annual National Investigation Plan (PNI) of regulated harmful organisms, which each Region and Autonomous Province defines on the basis of the risks and needs of its territory. The foundations of this activity can be found

in the DTU n. 44 "Technical sheet for surveys on the harmful organism: Flavescence dorée (Grapevine flavescence dorée phytoplasma) and Scaphoideus titanus Ball", prepared by the National Phytosanitary Service. The PNI provides for the number of official controls to be carried out each year in vineyards, nurseries and other sites at risk, through visual inspections, sampling to determine the presence of the disease agents in the laboratory and monitoring with traps to ascertain the presence of the vector. To date, despite many years of investigations also carried out in vineyards planted with materials from areas of northern Italy, the disease and its vector have never been found in Sicily.



Strumenti e strategie per la difesa delle piante nel terzo millennio

PIERO CRAVEDI, PIO FEDERICO ROVERSI
*Lo scenario della difesa delle piante da
insetti nel terzo millennio e prospettive di
controllo biologico*

FRANCESCO FARETRA, STEFANIA
POLLASTRO E RITA MILVIA DE
MICCOLIS ANGELINI
*Attualità e prospettive nella protezione delle
piante dalle malattie*

LUISA RUBINO E FRANCESCO DI SERIO
*La biodiversità virale: valutazione del
rischio fitosanitario e prospettive di
innovazione*

Conclusione dei lavori

ALDO FERRERO¹

Rinnovata attualità del glifosate

¹ Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino

(Sintesi)

Introdotta negli USA nel 1974 e sviluppata negli anni subito successivi in Europa e nella maggior parte dei paesi del mondo, il glifosate è, oggi, il prodotto più utilizzato a livello globale per la gestione della vegetazione indesiderata nelle aree agricole ed extra-agricole. Il grande successo dell'erbicida è essenzialmente da porre in relazione a un ampio spettro di azione, a un costo non elevato, unitamente a un buon profilo tossicologico e ambientale. In molti Paesi, alla diffusione dell'erbicida ha soprattutto contribuito la possibilità di impiego in modo selettivo nelle colture geneticamente modificate di mais, soia, cotone e colza.

Il glifosate è un erbicida sistemico ad azione totale nei confronti delle piante annuali e poliennali, erbacee e legnose. Assorbito dai tessuti verdi, circola in modo sistemico in tutte le parti delle piante, comprese quelle sotterranee, inibisce la sintesi degli aminoacidi, bloccando l'azione dell'enzima ESPS, unicamente presente nei vegetali.

Come stabilito dalle normative comunitarie relative all'autorizzazione dei prodotti fitosanitari, a partire dal 2012 il glifosate è stato sottoposto a due processi di revisione da parte delle numerose Autorità e Agenzie regolatorie (EFSA, IARC, ECHA, OMS, FAO), basati sull'esame di tutti gli studi al momento disponibili. A seguito della prima revisione, pur con il discusso inserimento del prodotto da parte dello IARC nel gruppo 2A delle sostanze cancerogene, quello nel quale è compreso il consumo di carni rosse e di bevande consumate molto calde, la Commissione europea ha rinnovato l'autorizzazione del prodotto fino al 15.12.2022. A seguito del secondo riesame, basato sulla valutazione di oltre 2.400 nuovi studi, dai quali non è emersa alcuna evidenza di pericolosità del prodotto, la Commissione Europea ha deciso di prorogare l'autorizzazione del glifosate fino al 15.12.2033 (Reg. 2660/2023),

ponendo alcune limitazioni alle dosi massime di prodotto utilizzabili, alle misure di protezione dell'ambiente da adottare, oltre che al grado di purezza della sostanza attiva e al limite di presenza di alcune impurezze. La dose massima è stata posta a 1,44 kg s.a./ha/anno (innalzabile a 1,80 kg s.a./ha/anno in presenza di specie invasive) negli usi agricoli e a 3,60 kg s.a./ha/anno in quelli extra-agricoli. Nel nostro Paese il mantenimento delle autorizzazioni esistenti è stato subordinato alla richiesta di rinnovo al Ministero della Salute da parte dei titolari con adeguamento delle condizioni di impiego alle limitazioni imposte. Data la numerosità dei prodotti da esaminare (oltre 70), è prevedibile che il processo di rinnovo richieda alcuni anni per il suo completamento. Nel frattempo i formulati per i quali è stata presentata la richiesta di rinnovo continueranno a mantenere le dosi e le modalità di impiego in precedenza autorizzate.

Nei sistemi colturali erbacei le dosi ammesse potranno garantire una soddisfacente efficacia contro le malerbe annuali e alcune poliennali, sia in assenza delle colture (falsa semina, post-semina/pre-emergenza), sia in presenza delle colture, con attrezzature in grado di impedire il contatto con le colture (ugelli schermati, barre lambenti, ecc.). Per una più completa azione nei confronti delle specie poliennali o difficili si rendono necessari interventi integrativi meccanici (sfalci, lavorazioni del terreno) o chimici (es. con 2,4 D, dicamba, limitatamente alle specie a foglia larga).

Data la frequente presenza di specie poliennali di difficile controllo, particolarmente critica potrebbe risultare la gestione delle malerbe nei sistemi conservativi, dove la semina delle colture viene eseguita su terreno sodo, una pratica fortemente sostenuta dagli indirizzi politici comunitari e nazionali per le favorevoli ricadute agronomiche e ambientali. In queste condizioni, le alternative all'impiego del glifosate, con risultati non sempre soddisfacenti, sono essenzialmente limitate all'applicazione di pochi prodotti a specifica azione nei confronti di malerbe graminacee o a foglia larga e alla semina di colture di copertura gelive, in grado di chiudere il ciclo prima dell'inverno (es. rafano americano, trifoglio incarnato) o da terminare con interventi meccanici.

Particolarmente significativo è l'impatto della limitazione delle dosi di impiego nei sistemi colturali arborei. Si stima che circa la metà dei 2,5 milioni di ha di queste colture, presenti nel nostro Paese, sia sottoposta a un trattamento con glifosate, almeno una volta all'anno, con dosi di impiego comprese tra 0,80 - 1,44 kg s.a./ha contro le infestanti annuali e biennali e 1,80 - 3,60 kg s.a./ha contro le specie poliennali. Nei frutteti e nei vigneti il prodotto viene in generale applicato unicamente nel sottofila (corrispondente a 1/3 - 1/4 dell'intera superficie dell'impianto) e integrato da sfalci degli interfilari inerbiti. Negli oliveti e nei nocciuleti viene spesso utilizzato lungo la fila e

sottochioma, per favorire la raccolta da terra delle olive e delle nocciole. Per le applicazioni del prodotto localizzate su un'area limitata della superficie degli impianti arborei sarebbe auspicabile che, durante la fase di rinnovo delle autorizzazioni, venisse accettata dalle autorità sanitarie la possibilità di riferire le dosi massime ammesse nel corso dell'anno alla superficie reale (catastale) dell'impianto e, quindi, di aumentare proporzionalmente le quantità di prodotto distribuite sulla superficie effettivamente trattata, non superando, comunque, la dose massima stabilita per le aree extra-agricole.

Nella gestione delle infestanti negli impianti arborei è sempre opportuno considerare la possibilità di integrare o alternare il diserbo chimico con interventi meccanici e anche, soprattutto nei giovani impianti, con la copertura del suolo sulla fila con materiale inerte (cordecia tritata, film plastici).

Va comunque osservato che la gestione delle malerbe negli impianti arborei con strumenti chimici e non chimici, in sostituzione del glifosate, comporterebbe un maggior costo di 135-265 €/ha, con un'efficacia, spesso, inferiore.

Molto importante è il ruolo del glifosate nella gestione della vegetazione indesiderata negli ambiti extra-agricoli per garantire la funzionalità, la fruibilità e il decoro delle opere e dei manufatti, in particolare nel sistema della rete stradale e ferroviaria, nei siti archeologici, nelle aree periurbane, negli incolti e nelle aree boschive. La sostituzione di questo erbicida con altri strumenti di controllo delle infestanti, chimici e non chimici, lungo le diverse migliaia chilometri di linee ferroviarie distribuite nel nostro Paese comporterebbe un aumento dei costi pari a circa 8 volte. Merita, a questo riguardo, ricordare che negli ambienti urbani l'uso del glifosate è già da tempo non ammesso nelle aree frequentate dalla popolazione o gruppi vulnerabili, quali parchi, giardini, campi sportivi e aree ricreative, cortili e aree verdi, all'interno di plessi scolastici, aree gioco bambini e adiacenti alle strutture sanitarie.

L'impatto delle limitazioni legate al rinnovo dell'autorizzazione del glifosate nelle aree extra-agricole è prevedibilmente molto meno importante rispetto a quello negli ambienti agricoli, precedentemente esaminato. La quantità di prodotto massima ammessa di 3,6 kg s.a./ha/anno consente, nella generalità delle situazioni, di gestire la vegetazione indesiderata anche ricorrendo a 2 interventi all'anno.

In tutti gli ambiti applicativi, il glifosate deve essere utilizzato in modo appropriato e corretto, per ottenere i risultati attesi ed evitare l'insorgenza di fenomeni di resistenza e la contaminazione delle acque.

La resistenza nei confronti del prodotto, riguarda, oggi, nel nostro Paese soprattutto le infestanti *Lolium* spp., *Conyza* spp. e occasionalmente, *Eleusine indica*, presenti nei vigneti, frutteti oliveti e nocciolieti, oltre che nei terreni in cui si pratica la semina diretta, senza lavorazione.

Il problema della resistenza richiede l'adozione di pratiche gestionali basate sull'uso combinato dei diversi strumenti agronomici e meccanici disponibili, in grado di limitare la diffusione dei semi e dei propaguli delle malerbe a maggior rischio di resistenza (ad es. sfalci prima della disseminazione) o ricorrendo ai non numerosi erbicidi specifici, efficaci nei confronti delle stesse specie.

Il rischio di contaminazione delle acque si riferisce al superamento, soprattutto nei corpi idrici superficiali, dei limiti ammessi di residui di glifosate e del suo metabolita AMPA, comunemente legato a fenomeni di ruscellamento o di applicazioni lungo gli argini dei canali o dei fossi. Va, al riguardo, osservato che, secondo recenti studi dell'Università di Tübingen, la contaminazione dei corsi d'acqua potrebbe essere, spesso, causata dagli aminopolifosfonati, comunemente utilizzati come additivi dei detergenti per uso domestico e industriale. È stato dimostrato, infatti, che la presenza di queste sostanze può dar luogo, negli impianti di depurazione, alla formazione di glifosate e AMPA durante i processi di ozonizzazione delle acque reflue.

Dal punto di vista agronomico il glifosate costituisce, ancora oggi, uno strumento di notevole utilità per la gestione della vegetazione spontanea in ambito agricolo ed extra-agricolo, per la sua notevole efficacia, versatilità e economicità, con poche alternative equivalenti. Va però osservato che il rinnovo europeo dell'autorizzazione del prodotto, se, da un lato, ha permesso di eliminare ogni preoccupazione sui possibili rischi sanitari dell'erbicida, dall'altro, ha reso necessaria l'adozione di ragionate strategie gestionali, allo scopo di assicurare un sufficiente controllo delle infestanti anche alla ridotta dose di impiego stabilita per gli usi agricoli.

XXII Incontro-dibattito sul Castagno:
Avversità e nutraceutica del Castagno

Marradi, 16 novembre 2024

Relatori

Alberto Alma, Giorgio Maresi, Giacomo Gatti, Francesco Cipriani,
Pietro Rocculi, Giulio Giannini, Luciano Trentini, Maurizio Farolfi

Sintesi

ELVIO BELLINI¹

A margine dell'incontro e ringraziamenti

¹ Presidente del Centro di Studio e Documentazione sul Castagno (CSDC)

La giornata di sabato 16 novembre 2024, dedicata al XXII Incontro-Dibattito sul Castagno: “Avversità e Nutraceutica del Castagno”, è trascorsa in modo egregio grazie soprattutto alla grande professionalità e padronanza espositiva dei relatori.

Il Teatro degli Animosi ha visto la platea praticamente piena e anche alcuni palchi ospitavano convenuti. Le relazioni sono state esposte in modo egregio con contenuti di grande interesse per ciascuna tematica. Tutti i collaboratori si sono prodigati fino dal giorno prima per rendere ospitale il Teatro. Personalmente sono molto soddisfatto di come si è svolta tutta la giornata dedicata con tanta passione e altruismo al nostro amato Castagno. Sono certo che anche tutti i presenti abbiano avuto lo stesso sentore.

Il dibattito è stato molto ampio e i relatori hanno potuto rispondere in modo esaustivo alle tante richieste di chiarimenti e approfondimenti.

Alla chiusura dei lavori ci siamo tutti recati nel ridotto per consumare il ricco e delizioso buffet con molte portate a base di marroni (l'immane “Marron Buono di Marradi”) e farina dolce che le brave ragazze dell'esercizio “Delizie del Palato” di Marradi hanno diligentemente preparato. La ragione della bontà delle portate è stata dimostrata con entusiasmo dagli ospiti che hanno “spazzolato tutto”.

I miei più vivi e sentiti ringraziamenti vanno a tutti i relatori e collaboratori, nessuno escluso.

Come di consueto il CSDC, grazie al socio volontario Giuseppe Garutti e gentile signora, ha provveduto a registrare tutte le relazioni e l'ampio dibattito del XXII Incontro-Dibattito sul Castagno, che sarà reso disponibile attraverso il sito stesso del CSDC.

È mia precisa intenzione, *in primis*, predisporre uno Speciale Castagno Chestnut NewLetter-CSDC che raccolga i riassunti di tutte le esposizioni che i relatori hanno così magistralmente presentato, esprimendo nuovamente il mio più vivo ringraziamento.

ALBERTO ALMA¹

Aggiornamento sugli insetti autoctoni e alloctoni del castagno: problemi risolti, emergenti e temuti

¹ Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA), Università di Torino

Negli ultimi anni, dopo un lungo periodo di sofferenza e preoccupazione, il castagno è ritornato a vegetare, fiorire e produrre castagne e marroni in grande quantità e molti hanno dimenticato l'impatto che ha avuto l'introduzione della specie esotica, nota col nome di cinipide galligeno orientale del castagno (*Dryocosmus kuriphilus*). Il problema è stato risolto con il ristabilimento dell'equilibrio biologico con un progetto di lotta biologica classica che ha previsto l'introduzione dell'imenottero alloctono *Torymus sinensis*, parassitoide delle larve. I due progetti ministeriali "LOBIOCIN e BIOINFOCAST" hanno visto la loro completa attuazione grazie al ruolo degli Enti di ricerca e le attività sul territorio nazionale con il coinvolgimento delle diverse Associazioni di produttori sotto il coordinamento del Centro di Studio e Documentazione sul Castagno (CSDC) con sede in Marradi (FI).

I problemi aperti riguardano le specie di lepidotteri tortricidi e di coleotteri curculionidi (fig. 1) le cui larve vivono a spese delle castagne, causando, in alcune annate, ingenti perdite di prodotto che viene indicato con il termine tecnico di "bacato". Tra le tre specie di lepidotteri le più preoccupanti sono la *Cydia fagiglandana* (tortrice intermedia) e la *Cydia splendana* (tortrice tardiva). Negli ultimi anni sono state condotte numerose ricerche per rilevare la presenza, la distribuzione e la bio-etologia attraverso campionamenti diretti e indiretti mediante trappole a feromoni che hanno permesso di rivedere con maggiore precisione l'inizio e la durata del volo. I risultati ottenuti hanno permesso di migliorare le tecniche di difesa con particolare attenzione per le strategie a basso impatto ambientale come l'utilizzo dei feromoni sessuali. È stata messa a punto la tecnica del disorientamento sessuale, il metodo di lotta

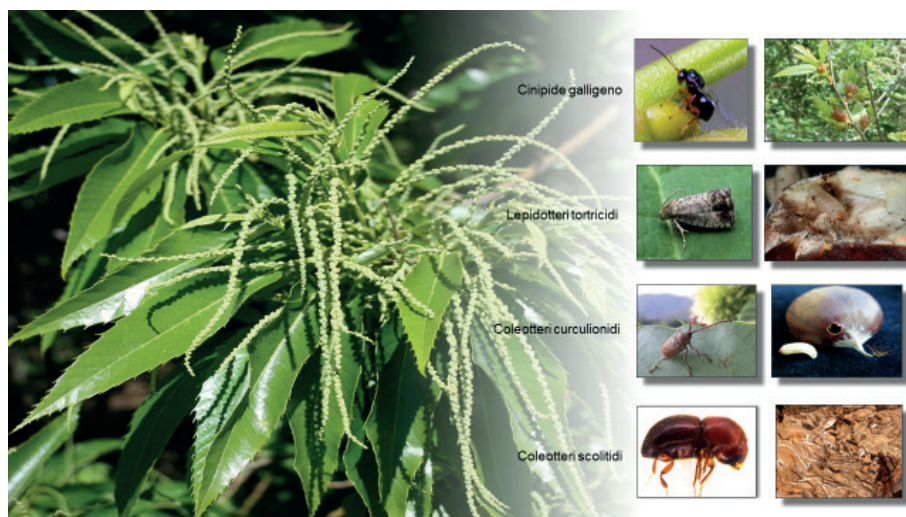


Fig. 1 Insetti tra i più dannosi per i frutti del castagno



Fig. 2 *Lepidotteri tortricidi (cidie)* che provocano danni anche ingenti (bacato) ai frutti del castagno

è stato regolarmente registrato per l'impiego nel giugno del 2024. Si tratta di un filo compostabile impregnato di feromone sessuale che interferisce con il comportamento nella fase di ricerca della femmina da parte del maschio prima dell'accoppiamento nelle due principali specie dannose *C. fagiglandana* e *C. splendana*. Il filo deve essere applicato nei castagneti, meglio se le zone in-

teressate sono ampie e coinvolgono più aziende, prima dell'inizio del volo dei lepidotteri, normalmente verso la fine di giugno (fig. 2). Negli anni la tecnica ha mostrato una buona efficacia, soprattutto se utilizzata correttamente con una giusta dose, adeguata epoca d'impiego e corretta installazione, consentendo una importante riduzione del bacato alla raccolta. Non presenta tossicità per l'uomo e nessun residuo sulle castagne, non rilascia microplastiche persistenti nell'ambiente e interferenze con gli artropodi utili e con l'attività del parassitoide specifico *T. sinensis*, utilizzabile in agricoltura biologica.

Per il balanino delle castagne *Curculio elephas* la gestione a basso impatto ambientale punta sulla lotta biologica conservativa che sfrutta l'azione regolativa dei microrganismi e dei nematodi entomopatogeni che vivendo nel suolo e possono interferire con le larve svernanti. Le recenti indagini condotte sui suoli di castagneti tradizionali e castagno misto con altre latifoglie in Piemonte hanno consentito di raccogliere le prime importanti informazioni sulla presenza di organismi entomopatogeni. Sono stati individuati batteri (in fase di identificazione) e nematodi con predominanza di quest'ultimi in bosco misto di latifoglie e castagno (47,5%) rispetto ai castagneti (5%). La specie più abbondante è risultata *Steinernema feltiae* e due nuove specie congeneri sono in fase di determinazione. Tali nemici naturali rappresentano una risorsa importante per valorizzare la biodiversità funzionale presente in tali ambienti e per sviluppare nuove strategie di difesa rispettose dell'ambiente.

Negli ultimi anni ripetute segnalazioni in diverse zone castanicole hanno evidenziato la presenza di specie di coleotteri scolitidi autoctone e alloctone su castagno, con il coinvolgimento di giovani impianti e causando il rapido disseccamento delle piante. Si tratta di specie che scavano gallerie floematiche o xilematiche. Le specie a comportamento xilematico scavano gallerie superficiali e non si nutrono direttamente del legno, ma hanno sviluppato una simbiosi con alcune tipologie di funghi. Prediligono l'attacco di piante stressate e indebolite (fenomeno sempre più evidente e crescente dovuto al cambiamento climatico con l'innalzamento della temperatura e i lunghi periodi di siccità) identificandole con segnali olfattivi. Sono attirati dall'etanolo, che viene infatti comunemente usato per attivare le trappole nei programmi di monitoraggio. I monitoraggi condotti in Piemonte hanno permesso di identificare diverse specie e *Xyleborinus sexesenii* è risultata la predominante in castagneto e in bosco di castagneto con latifoglie.

Al fine di mantenere un quadro aggiornato sui fitofagi del castagno in impianti tradizionali e in nuovi impianti frutteto le ricerche continueranno per monitorare su vasta scala la eventuale presenza di variazioni di equilibrio tra *D. kuriphilus* e *T. sinensis*. Ulteriori studi saranno condotti per valutare l'efficacia dei microrganismi entomopatogeni nel controllo delle specie car-

po-spermofaghe. L'abbondanza e la ricchezza specifica dei nematodi e batteri entomopatogeni permetteranno di definirne il ruolo come agenti di controllo biologico conservativo. Ulteriori ricerche saranno condotte per avere un quadro completo della comunità di coleotteri scolitidi associati al castagno, con particolare attenzione alle specie alloctone e alle relazioni tra scolitidi e comunità di funghi associati.

FRANCESCO CIPRIANI¹

La castagna nella dieta mediterranea

¹ Accademia dei Georgofili, Direttore UFC Epidemiologia dell'Azienda USL Toscana Centro

In Italia, come negli altri Paesi a elevato sviluppo economico, si vive sempre più a lungo, tanto che un bambino che nasce oggi in Toscana ha un'aspettativa di vita di oltre 85 anni se femmina e 81 se maschio. E nei prossimi anni la durata della vita continuerà a crescere, con minori differenze di genere. L'invecchiamento della popolazione è un buon indicatore di benessere, ma l'altra faccia della medaglia è la difficoltà a sostenere economicamente la parallela crescita di domanda sanitaria, soprattutto per malattie e disabilità nell'ultima parte della vita. Dopo oltre 50 anni di studi e ricerche in laboratorio, su animali e in popolazioni di tutto il mondo, oggi però conosciamo con buona approssimazione cosa fare per vivere una vita lunga ma anche senza malattie. Sappiamo che oltre la metà degli anni che si guadagnano in salute sono dovuti a corretti stili di vita: non fumare, fare sempre un po' di attività fisica e mangiare in modo equilibrato, cioè seguire una dieta basata su porzioni piccole, variata il più possibile, prevalentemente vegetariana, integrata con poca carne e pesce e poco vino ai pasti. Una quota minore, circa il 20%, della durata della vita e della salute è sostenuta da fattori genetici su cui poco possiamo incidere, un'altra quota, sempre del 20%, da fattori sconosciuti, che chiamiamo "sfortuna" e solo il rimanente 10% da interventi medici e con farmaci.

Dopo il fumo, la dieta è quella che incide di più sulla salute. Tra i diversi modelli alimentari che ci aiutano a mantenerci in forma, ad oggi la Dieta Mediterranea (DM) è quello con migliori evidenze scientifiche, anche se in altri contesti internazionali emergono promettenti alternative, come alcuni piatti tradizionali della cucina asiatica e orientale. La DM consiste in piatti a base di cereali integrali, verdura fresca di stagione e frutta, poca carne e derivati animali, nel caso carne bianca e pesce povero, pochissimi dolci. Una versione aggiornata della DM che tiene conto anche della economica e ambientale per essere proposta agli oltre 7 miliardi di abitanti è quella che oggi chiamiamo

“planetaria”, che sta emergendo dal contributo degli esperti della Commissione EAT_Lancet, che hanno indicato quantità precise di vari gruppi di alimenti, ideali per la nostra salute ma anche per quella del pianeta. Tra le più importanti novità emerse dalle ricerche epidemiologiche nutrizionali internazionali degli ultimi anni, si è affermato il ruolo protettivo per la salute del gruppo alimentare della “frutta secca” (non quella essiccata). Chi ne consuma di più vive più a lungo e ha meno probabilità di tumori, malattie cardiovascolari, neurologiche e diabete. La frutta secca (in inglese, “nuts”) include tutti i frutti che hanno un seme edibile circondato da guscio rigido o resistente: arachidi, mandorle, noci, nocciole, pinoli, pistacchio e castagne. Le prove del loro valore salutistico sono ormai numerose e la raccomandazione a inserirle nella dieta quotidiana sta entrando sempre più nelle indicazioni delle politiche sanitarie. Tra la frutta secca, da un punto di vista nutrizionale, le castagne occupano una posizione particolare: rispetto a noci, nocciole, mandorle, sono più ricche di zuccheri, meno di grassi e con moderato contenuto proteico. La ricchezza in zuccheri non è ideale per chi ha colesterolo alto ed è sovrappeso, ma il dato positivo è che tra gli zuccheri prevalgono gli amidi complessi, con indice glicemico più basso rispetto ad altri alimenti amidacei, come il pane o le patate e quindi di miglior valore salutistico. Al contrario, i pochi grassi delle castagne le rendono ideali per chi è a dieta e gli acidi grassi contenuti sono perlopiù polinsaturi, come l’acido linoleico e linolenico, i migliori per la prevenzione di molte malattie. In quantità maggiore è il contenuto in proteine, con relativa buona presenza di quegli aminoacidi essenziali e non essenziali utili per la protezione da malattie del sistema neurologico e cardiovascolare. La castagna è anche buona fonte di vitamine con funzioni antiossidanti, come la C e la E, di acido folico, fibre e composti fenolici, come l’acido gallico, ellagico, catechine, ecc., tutte sostanze coinvolte nel proteggere da malattie cardiovascolari, tumori, diabete e malattie neurologiche. Buona anche la presenza nella castagna dei minerali, come calcio, magnesio, potassio, zinco, fosforo, ferro, necessari per molti processi metabolici. La castagna è poco allergizzante e, per l’assenza di glutine, particolarmente adatta ai celiaci. Come i legumi e i cavoli, tende però a creare meteorismo intestinale. Come per frutta e verdura fresca, le alte temperature di cottura, con la bollitura e l’arrosto, tendono a sacrificare una parte significativa delle fragili e benefiche sostanze antiossidanti di cui è ricca la castagna. Anche la conservazione in ambienti non refrigerati e i lunghi tempi tra raccolta e consumo penalizzano le qualità nutraceutiche della castagna.

L’immagine della Piramide Alimentare Toscana (PAT) (fig. 1) raffigura la castagna in bella vista, nel gradino che include anche i legumi e l’altra frutta secca, con l’indicazione a un uso frequente. Alla luce degli studi più recenti



Fig. 1 Piramide Alimentare Toscana (PAT)

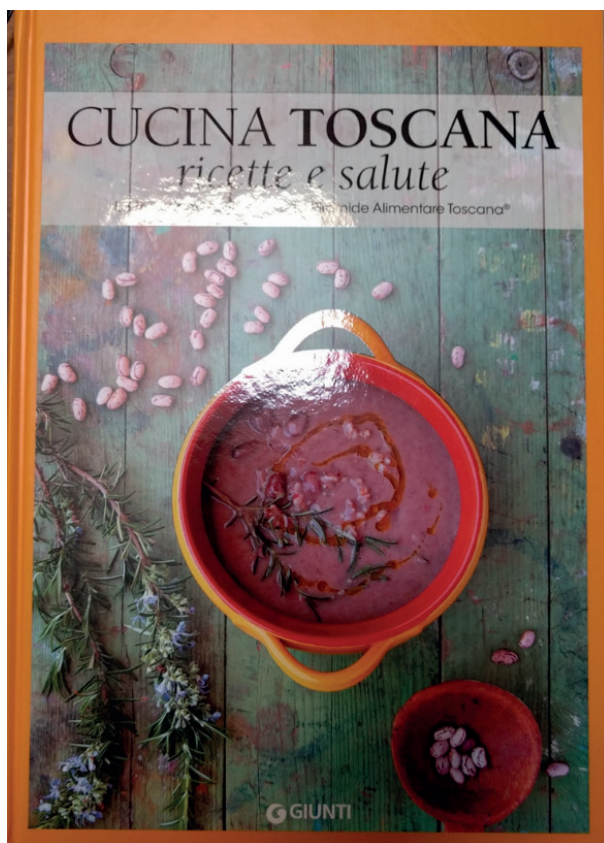


Fig. 2 *Libro della Regione Toscana "Cucina Toscana – ricette e salute"*

che valorizzano il ruolo della frutta secca, la castagna potrebbe oggi trovare spazio nel gradino che include i cibi da consumare ancora più spesso, quotidianamente, insieme a frutta e verdura. Il valore nutrizionale della castagna è anche ben documentato nel Libro della Regione Toscana "Cucina Toscana – ricette e salute" (fig. 2), in cui ben dodici ricette della tradizione dei territori regionali hanno le castagne come ingrediente principale. In conclusione, l'insieme dei dati illustrati colloca a buon diritto la castagna nel pattern della DM, che tanto successo sta raccogliendo a livello internazionale nel mondo sanitario, ma anche nelle scelte dei consumatori, che sempre più acquistano i cibi non solo per il gusto e il giusto prezzo, ma anche per il valore in salute che promettono. Con la crescente attenzione al benessere a tavola, se le ricerche confermeranno le evidenze attuali, la domanda di castagne e frutta secca dovrebbe aumentare in modo sensibile nel prossimo futuro.

Giornata di studio:

No Pest: nuovi pesticidi a base di peptidi
per un'agricoltura sostenibile

25 novembre 2024

Relatori

Paolo Pesaresi (*coordinatore*), Silvia Laura Toffolatti, Vaibhav Srivastava,
Simona Masiero, Sandrine Onger, Hanoach Senderowitz, Javier Tardáguila,
Maria Isabella Pozzi

Sintesi

NoPEST, Novel PESTicides for a sustainable agriculture, è un progetto di sei anni sviluppato nell'ambito del programma FET-OPEN CHALLENGING CURRENT THINKING. L'obiettivo del progetto è quello di esplorare nuovi approcci per identificare molecole a basso rischio e rispettose dell'ambiente, da utilizzare per la protezione delle specie di rilevanza agronomica. In particolare, NoPEST mira a contrastare le infezioni da oomiceti nelle colture. Gli oomiceti, microrganismi eucarioti simili a funghi, sono gravi patogeni delle colture, estremamente dannosi per diverse specie di interesse agricolo come la patata, il pomodoro e la vite, e rappresentano una minaccia per la produzione alimentare e la biodiversità vegetale globale. Per controllare le infezioni da oomiceti vengono attualmente utilizzati composti altamente inquinanti a base di rame e NoPEST ha l'ambizione di identificare valide alternative ai pesticidi convenzionali basate su piccoli peptidi antimicrobici. Di seguito sono elencati gli interventi dei partner del progetto che descrivono gli obbiettivi e i principali risultati ottenuti.

NoPEST, Novel PESTicides for a sustainable agriculture, is a six-years project undertaken under the framework of FET-OPEN CHALLENGING CURRENT THINKING program. It is aimed to explore new approaches to identify low-risk, environmentally friendly molecules to be used for crop protection. Specifically, NoPEST aims to counteract crop oomycete infections. Oomycetes, i.e. fungus-like eukaryotic microorganisms, are severe crop pathogens, extremely harmful to various crops of agricultural interest such as potato, tomato and grapevine, and they pose a threat to food production and global plant biodiversity. Highly polluting copper-based compounds are currently used to control oomycete infections, and

NoPEST has the ambition to identify valid alternatives to conventional pesticides based on small antimicrobial peptides. Listed below are the talks of project partners describing the project's objectives and main achievements.

PAOLO PESARESI¹

Introduction on the No PEST Project

¹ Università degli Studi di Milano, Italia

L'agricoltura moderna si affida ai pesticidi per evitare perdite e produrre alimenti di alta qualità. Negli ultimi decenni è stato registrato un aumento nella quantità di pesticidi utilizzati a livello globale pari a 15-20 volte. Tuttavia, l'uso eccessivo di pesticidi è dannoso per l'ambiente e ha ricadute negative sulla salute dell'uomo. L'Unione Europea (Direttive 1107/2009/CE e 473/2002) ha avviato cambiamenti normativi molto restrittivi sui pesticidi basati su dati tossicologici, sulla tracciabilità e sull'impatto ambientale. La ricerca e l'identificazione di alternative che siano affidabili e a basso rischio è quindi obbligatoria.

L'innovazione del progetto NoPEST parte da un nuovo approccio biotecnologico basato su aptameri peptidici, con lo scopo di contrastare le infezioni di oomiceti delle colture commerciali, quali vite, patata e pomodoro. Gli aptameri peptidici sono piccole molecole ad alta affinità che inibiscono specificamente l'attività di un enzima bersaglio e rappresentano una alternativa a basso rischio ai pesticidi convenzionali. Inoltre, il progetto NoPEST sviluppa strumenti di agricoltura di precisione, per ottimizzare i siti e i tempi di applicazione, riducendo i costi e l'impatto ambientale dei trattamenti. I vantaggi principali includono un impatto basso o nullo sull'ambiente, sulla salute degli animali e dell'uomo, poiché i peptidi sono costituiti da amminoacidi naturali, inoltre questa strategia può essere applicata potenzialmente a qualsiasi patogeno.

In occasione dell'incontro conclusivo del progetto NoPEST, presso l'Accademia dei Georgofili a Firenze, i principali risultati sono presentati alla comunità scientifica e ai principali attori del settore degli agrofarmaci:

Modern agriculture relies on pesticides to avoid losses and produce high-quality foods. A 15 to 20-fold increase in the amount of pesticides used globally has been reported over the past decades. However, the overuse of pesticides is harmful to the environment and has led to pollution, greenhouse gas emissions, and potential

impact on human health. The European Union (Directives 1107/2009/EC and 473/2002) has initiated very restrictive regulatory changes in pesticide registration based on toxicology, traceability and environmental impact. The discovery of low-risk and reliable alternatives is, therefore, mandatory.

The innovative nature of NoPEST relies on a novel biotechnological approach based on peptide aptamers, to solve disease issues in commercial crops. Peptide aptamers are high-affinity short molecules that specifically inhibit the activity of a target enzyme, and represent a remarkable green, low-risk, alternative to pesticides. In addition, NoPEST will develop precision farming tools to optimise application sites and timing, reducing the cost and environmental impact of field treatments. Key benefits include low or no impact on the environment, on animal and human health, as peptides consist of natural amino-acids, and the fact that this strategy can be applied to potentially any pathogen.

At the final meeting of the NoPEST project that will take place at the Accademia dei Georgofili, in Florence on November 25th, we will present to the scientific community and stakeholders our mains findings, as reported below.

SILVIA LAURA TOFFOLATTI¹

Challenges in screening for fungicide efficacy: a path to innovative plant protection

¹ Università degli Studi di Milano, Italia

Le minacce biotiche rappresentano un rischio significativo per la sicurezza alimentare globale, in quanto comportano una riduzione della resa dei raccolti (20-40%), della qualità, del valore nutrizionale e dell'accessibilità economica, oltre a sconvolgere la stabilità delle catene di approvvigionamento. I prodotti fitosanitari sono fondamentali per mitigare queste perdite, ma lo sviluppo di strategie efficaci sta diventando sempre più complesso. Ciò è dovuto a diversi fattori, tra cui la riduzione dei prodotti fitosanitari sintetici tradizionali disponibili, dovuta anche a normative UE più severe, e la crescente resistenza dei patogeni ai trattamenti esistenti.

L'urgente necessità di soluzioni innovative ed economicamente vantaggiose per il controllo dei patogeni delle piante richiede un processo affidabile per la valutazione dell'efficacia dei nuovi prodotti. Tuttavia, determinare l'efficacia dei pesticidi non è semplice: ogni patogeno presenta sfide uniche e trovare i metodi appropriati per valutare i livelli di controllo è fondamentale. Lo screening dell'efficacia comprende diverse fasi, dai test di laboratorio alle prove in campo, passando dagli ambienti controllati alle condizioni reali.

Questo intervento illustrerà le principali linee guida e le migliori pratiche per condurre un robusto screening dell'efficacia dei fungicidi, fornendo approfondimenti sulle sfide e le opportunità nello sviluppo di fungicidi di nuova generazione.

Biotic threats from pests pose significant risks to global food security, leading to reductions in crop yield (20-40%), quality, nutritional value, and economic accessibility, while disrupting the stability of supply chains. Plant protection products (PPPs) are crucial in mitigating these losses, yet developing effective strategies is becoming increasingly complex. This is due to several factors, including the reduction in available traditional synthetic PPPs, driven by stricter EU regulations, and the growing resistance of pests to existing treatments.

The urgent need for innovative, cost-effective solutions for controlling plant pathogens requires a reliable process for evaluating the efficacy of new products. However, determining fungicide efficacy is not straightforward: each pathogen presents unique challenges, and finding the appropriate methods to assess control levels is critical. Efficacy screening spans multiple stages, from laboratory testing to field trials, transitioning from controlled environments to real-world conditions.

This talk will outline key guidelines and best practices for conducting robust efficacy screening, providing insights into the challenges and opportunities in developing next-generation fungicides.

VAIBHAV SRIVASTAVA¹

Targeting the Cell Wall: A novel Approach to Disease Control

¹ Royal Institute of Tecnology, Svezia

Gli oomiceti sono tra i patogeni eucarioti più devastanti per le colture, come la peronospora del pomodoro e della patata e la peronospora delle vite. La parete cellulare degli oomiceti svolge un ruolo fondamentale nel mantenimento dell'integrità cellulare, nella crescita e nei meccanismi di infezione. Abbiamo valutato la composizione della parete cellulare degli oomiceti come bersaglio interessante per il controllo delle infezioni. La parete cellulare è composta principalmente da cellulosa e β -glucani. L'interruzione della biosintesi di questi polisaccaridi può compromettere la capacità del patogeno di invadere i tessuti dell'ospite e portare alla morte cellulare. Gli enzimi specifici coinvolti nella biosintesi della parete cellulare sono stati identificati e analizzati come potenziali bersagli per lo sviluppo di nuove strategie di biocontrollo, tra cui gli aptameri peptidici.

Oomycetes are among the most devastating eukaryotic pathogens in crop production, such as late blight and downy mildew. The cell wall of oomycetes plays a vital role in maintaining cellular integrity, growth, and infection mechanisms. We assessed the composition of the oomycete cell wall as an attractive target for disease control. It is primarily composed of cellulose and β -glucans. Disrupting biosynthesis of these cell wall polysaccharides may impair the pathogen's ability to invade host tissues, and lead to cell death. The specific enzymes involved in cell wall biosynthesis were identified and analysed as potential targets for the development of novel biocontrol strategies.

SIMONA MASIERO¹

NoPEST technology

¹ Università degli Studi di Milano, Italia

Le librerie combinatoriali di peptidi codificati geneticamente sono strumenti utili a identificare peptidi da utilizzare con scopi terapeutici, antimicrobici e nell'ambito della biologia sintetica. I peptidi ciclici, ovvero "peptidi organizzati ad anello che abbraccia più residui aminoacidici", sono preferibili alle loro controparti lineari per molte ragioni, tra cui una maggiore stabilità *in vivo*, una migliore resistenza alle eso- ed endo-peptidasi e una rigidità strutturale che favorisce un legame più stretto e più specifico con il bersaglio. Inoltre la ciclizzazione del peptide migliora la permeabilità cellulare, consentendo interazioni efficienti con bersagli intracellulari. Nell'ambito del progetto NoPEST, abbiamo utilizzato la strategia SICLOPPS per ottenere una libreria combinatoriale di peptidi ciclici adatta al saggio del doppio ibrido in lievito basato sul fattore di trascrizione GAL4. Il vantaggio dell'utilizzo del sistema del doppio ibrido in lievito consiste nella possibilità di poter effettuare lo screening *in vivo* di aptameri peptidici senza la necessità di esprimere e purificare la proteina bersaglio. Questa strategia ha permesso di isolare diversi peptidi antimicrobici, efficaci nel bloccare le infezioni da oomiceti in vite, patata e pomodoro.

Genetically-encoded combinatorial peptide libraries are convenient tools to identify peptides to be used as therapeutics, antimicrobials and functional synthetic biology modules.

Cyclic peptides – i.e. "peptidic structures bearing a ring that spans multiple amino acid residues – are preferable to their linear counterparts for many reasons,

as they display higher in vivo stability, improved resistance to exo- and endo-peptidases and structural rigidity, which favour tighter and more target binding, moreover, peptide cyclization might enhance cellular permeability, allowing efficient interactions with intracellular targets.

In the frame of NoPEST, we used the SICLOPPS lariat-generating cyclic peptide strategy to obtain a combinatorial cyclic peptide library suitable for the GAL4-based Y2H assay. The advantage of using the Y2H system relies on the fact that the screening can be performed in vivo with no need to express and purify the target protein. This strategy, allowed the isolation of different antimicrobial peptides effective for blocking oomycete infections in grapevine, potato and tomato.

SANDRINE ONGERI¹

Design and synthesis of proteolytically stable peptides and peptidomimetics to replace conventional pesticides for sustainable agriculture

¹ Université Paris Saclay, Francia

L'elevata selettività e la bassa persistenza ambientale rendono i peptidi composti attivi promettenti per lo sviluppo di prodotti fitosanitari di nuova generazione. Tuttavia, i peptidi di pochi aminoacidi soffrono di instabilità proteolitica, che può essere considerata uno dei principali svantaggi per l'adozione in campo su larga scala di questi composti. Nel settore farmaceutico sono state adottate diverse strategie, tra cui strategie di formulazione, ciclizzazione e modifiche degli stessi aminoacidi, per superare questo problema di stabilità.

Dai risultati dei test di stabilità alla proteolisi di due peptidi ciclici, sono state eseguite alcune modifiche agli aminoacidi al fine di:

- mantenere la buona attività antimicrobica dei peptidi ciclici;
- sviluppare una sintesi più semplice dei peptidi, ottenibile mediante sintesi in fase solida;
- aumentare la stabilità alla proteolisi degli analoghi lineari per evitare l'ultima fase di ciclizzazione e quindi aumentare le rese di sintesi;
- considerare la possibilità di sintesi su larga scala per la bioproduzione di peptidi o per sintesi in fase solida.

Tra le varie modifiche effettuate, la sostituzione nelle sequenze peptidiche di alcuni L-amminoacidi naturali con i loro analoghi D-amminoacidi o con idrazinoacidi sono le strategie più promettenti per aumentare la stabilità e mantenere un'ottima attività antimicrobica.

High selectivity and low environmental persistence make short peptides promising leads for the development of next-generation crop protection products. However, short peptides suffer from proteolytic instability, which can be considered as one of the major drawbacks for the large-scale adoption of these compounds in field conditions. Nevertheless, in the pharmaceutical sector, various strategies, including formulation strategies, cyclization and backbone modifications, have been adopted to overcome this stability issue.

From the results of stability towards proteolysis of two lead cyclic peptides, some modifications have been performed with the aim of retaining as many natural amino acids as possible in the sequence of the cyclic peptide and focussing mainly on their linear analogues, in order to:

- *retain the good antimicrobial activity of the cyclic peptides;*
- *develop an easier synthesis of the peptides, achievable by solid-phase synthesis;*
- *increase the stability towards proteolysis of the linear analogues to avoid the last step cyclisation and thus increase synthesis yields;*
- *consider the ability of large-scale synthesis for peptide bioproduction or by solid-phase synthesis.*

Among the various modifications carried out, the replacement in the peptide sequences of certain natural L-amino acids by their D-amino acid analogues or by hydrazino acids are the most promising strategies to both increase the stability and maintain very good antimicrobial activity.

HANOCH SENDEROWITZ¹

Virtual Screening for Non-Peptide Small Molecules

¹ Bar-Ilan University, Israele

Parte del lavoro del progetto NoPEST si concentra sulla progettazione di piccoli composti non peptidici per inibire le proteine essenziali degli oomiceti o le interazioni proteina-proteina. A tal fine, i nostri sforzi si sono concentrati su due proteine di *P. infestans*: la pectina metilesterasi (PME) e la proteina effettrice RxLR54. Quest'ultima si lega alla proteina ATG8 e interrompe l'autofagia selettiva dell'ospite. L'interruzione dell'interazione RxLR54-ATG8 può quindi aiutare a combattere l'infezione. Un modello della struttura proteica di PME di *P. infestans* è stato generato sulla base della struttura della proteina PME di *Aspergillus niger* (PDB: 5c1e), mentre per RxLR54-ATG8 abbiamo utilizzato la struttura cristallina di un peptide composto dai cinque residui al C-terminale di RxLR54 legati ad ATG8 (PDB: 5L83). Una volta costruito e validato, il modello/struttura risultante è stato utilizzato per lo screening

virtuale di piccole molecole inibitrici. I modelli farmacofori basati sul sito di legame sono stati utilizzati per esaminare rapidamente circa 30 milioni di piccole molecole disponibili in commercio. Abbiamo selezionato 20 ligandi per PME e 18 ligandi per RxLR54, che sono serviti come punto di partenza per un secondo ciclo di screening *in silico* in cui sono stati esaminati circa 40 milioni di composti contro il sito di legame della PME, culminato nella selezione di 20 molecole non-peptidiche virtuali che sono attualmente in fase di valutazione per le loro proprietà antimicrobiche.

*Part of the NoPEST work focuses on designing small compounds that could inhibit oomycetes-essential proteins or protein-protein interactions. To this end, our own efforts focused on two proteins, namely, Pectin methylesterase (PME) from *Phytophthora infestans* (Potato late blight fungus) which is expressed in multiple organisms and modify plant cell-wall pectins for various physiological roles and RxLR effector protein 54 from *P. infestans* which binds to the ATG8 protein through its ATG8 family-interacting motif and disrupts host-selective autophagy. Disrupting the PexRD54-ATG8 interaction may therefore help to combat infection. A model of PME from *Phytophthora infestans* was generated based on the structure of the PME from *Aspergillus niger* (PDB: 5c1e), while for PexRD54-ATG8, we used a crystal structure of a peptide composed of the five C-termini residues of PexRD54 bound to ATG8 (PDB: 5L83). Once constructed and validated, the resulting model/structure were subjected to virtual screening campaigns in search for small molecules inhibitors. Binding site-based pharmacophore models were used to rapidly screen ~30M commercially available small molecules. We selected 20 ligands for Pectin methylesterase and 18 ligands for RxLR effector protein 54, and they served as a starting point for a second round of *in silico* screening in which ~40M compounds were screened against the binding site of PME, culminating in the selection of 20 virtual hits which are currently under evaluation for their antimicrobial properties.*

JAVIER TARDÁGUILA¹

Downy mildew detection in vineyards using proximal sensing technologies and artificial intelligence

¹ University of La Rioja, Spagna

I sintomi riconoscibili della peronospora, causata da *Plasmopara viticola*, comprendono piccole decolorazioni fogliari che rendono difficile l'identificazione

e la gestione tempestiva della malattia. Gli attuali metodi di rilevamento, che si basano su ispezioni visive, sono soggettivi, inefficienti e richiedono molto tempo. È quindi urgente individuare un approccio affidabile e automatizzato per identificare i sintomi della peronospora. L'obiettivo principale di questo studio è quello di mettere a punto un metodo per individuare precocemente le piante di vite infettate, utilizzando immagini RGB raccolte in campo e tecniche di "machine learning". Le immagini sono state acquisite sia manualmente che in movimento utilizzando una piattaforma mobile, simulando così le condizioni che gli agricoltori potrebbero incontrare durante l'ispezione delle loro colture. Per analizzare queste immagini, è stata implementata una tecnica a finestre scorrevoli, dividendo le immagini più grandi in sotto-immagini più piccole. Successivamente, ogni sotto-immagine è stata classificata per valutare se presentava sintomi di peronospora. La natura automatizzata e interpretabile del metodo proposto non solo migliora l'efficienza del rilevamento delle malattie, ma fornisce agli agricoltori gli strumenti necessari per prendere decisioni informate sulla gestione delle colture.

Recognizable symptoms of downy mildew disease, caused by Plasmopara viticola, include small leaf discoloration making it difficult to promptly identify and manage the disease. Current detection methods, relying on visual inspections, are subjective, inefficient, and time-consuming. Hence, there is a pressing need for a reliable and automated approach to identify downy mildew disease symptoms. The primary goal of this study is to devise a method for detecting this key disease in grapevine plants using in-field RGB images and machine learning techniques. This work involved the capture of images of grapevine canopies from different commercial vineyard plots. RGB images were collected both manually and on-the-go using a mobile platform, thereby simulating the conditions that farmers might encounter while inspecting their crops. To analyse these images, a sliding window technique was implemented, dividing larger canopy images into smaller sub-images. Subsequently, each sub-image was classified to ascertain whether it displayed symptoms of downy mildew. The high level of precision in localisation is of critical importance for farmers who are seeking to implement targeted treatments and management practices in an effective manner. The automated and interpretable nature of the proposed method not only enhances the efficiency of disease detection but also empowers farmers with the tools they require to make informed decisions about crop management.

MARIA ISABELLA POZZI¹

Field tests: Preliminary efficacy trials data evaluation on Grapevine and Potato in open field conditions

¹ SIPCAM OXON, Italia

I peptidi LP20 e CP20 sono stati selezionati per la loro capacità di controllo di *Plasmopara viticola* e *Phytophthora infestans*. Sono state condotte sei prove di efficacia in diversi Paesi europei, tra cui Spagna nord-occidentale, Francia occidentale e Italia nord-occidentale. Per tutte le prove è stato applicato lo stesso disegno sperimentale: per ogni peptide sono stati usati 3 dosaggi, al fine di definire la migliore concentrazione, e una frequenza di trattamento settimanale, fino a un massimo di 6 trattamenti. La stagione 2024 è stata caratterizzata da un clima piovoso e caldo in quasi tutte le località in cui si sono svolte le prove, favorendo l'insorgenza naturale dei patogeni e raggiungendo in alcuni casi livelli d'infezione molto importanti. I risultati delle prove non hanno evidenziato differenze tra i peptidi in termini di efficacia. Inoltre, non è stata osservata una risposta statisticamente significativa alla dose per entrambi i peptidi, sebbene la dose più alta abbia ottenuto il miglior controllo della malattia. A fine stagione, il range di efficacia dei peptidi sulla peronospora della vite varia dal 50-80% sulle foglie al 50-85% sui grappoli, mentre sulla peronospora della patata raggiunge solo il 30-40%. In generale, entrambi i peptidi sono più efficaci contro *P. viticola*, peronospora della vite, che contro *P. infestans*, peronospora della patata.

Peptides LP20 and CP20 were selected for their Plasmopara viticola and Phytophthora infestans control capacity. A total of 6 efficacy trials were carried out in European countries, including Northwest Spain, West France and Northwest Italy. The same trial design was applied for all trials: for each candidate, 3 dose rates for each peptide and in field formulation test for one of the two peptides in order to highlight possible differences and define best performance. Experimental products had a weekly application frequency, up to a maximum of 6 applications. 2024 season was characterized by rainy and warm weather in almost all trials locations, conducive to pathogens natural onset, achieving in some cases strong and challenging pressure. All trials are considered valid due to significant and widespread infestation level. Trials results did not point out a difference between peptides in terms of efficacy. Furthermore, no statistical dose rate response for both peptides was observed, although the higher rate achieved the best disease control, always inferior to the reference standards. At the end of the season the efficacy range

of peptides highest rate on grape downy mildew varies from 50-80% on leaves to 50-85% on bunches, while on potato late blight it reached only the 30-40%. As a general statement both peptides are more effective against Plasmopara viticola, grape downy mildew, than Phytophthora infestans, potato late blight.

La protezione delle piante senza chimica? Innovazione, sostenibilità e realtà

(Sintesi)

La riduzione dell'uso degli agrofarmaci di sintesi in agricoltura delineata dal Regolamento Comunitario sull'Uso Sostenibile dei Prodotti Fitosanitari aveva posto precisi obiettivi e scadenze che sono stati in seguito rivisti e, più recentemente, ritirati. Questa variazione nel panorama europeo rende necessario un maggiore dialogo tra tutti i portatori d'interesse e lo sviluppo di una strategia ragionata e condivisa che sia sostenibile in termini ecologici, tecnologici ed economici. Infatti, l'attuale situazione di stallo è destinata certamente a interrompersi, anche se non è al momento chiaro quali saranno i nuovi obiettivi che verranno definiti dall'Unione Europea.

Per affrontare questa importante sfida, l'Accademia dei Georgofili, l'Accademia Nazionale Italia di Entomologia e lo Spoke 2 del Centro Nazionale AGRITECH (Crop Health: a multidisciplinary system approach to reduce the use of agrochemicals) hanno organizzato questa giornata di studio e di confronto aperto a numerosi portatori d'interesse.

RELAZIONI SCIENTIFICHE

La prima parte di questa Giornata di Studio è stata incentrata sulla presentazione delle principali tematiche di ricerca perseguite dallo Spoke 2 del Centro Nazionale AGRITECH, che stanno portando allo sviluppo di innovazioni di prodotto e di processo la cui implementazione, complementare e sinergica, potrà consentire di raggiungere in modo sostenibile e razionale la necessaria riduzione dell'uso di sostanze chimiche di sintesi in agricoltura.

Le misure d'intervento sono riconducibili a tre linee principali:

1. aumentare la stabilità e la resilienza naturale degli agroecosistemi;
2. sviluppare mezzi di controllo a basso impatto, alternativi agli agrofarmaci di sintesi;
3. adottare le tecnologie per interventi di precisione, nello spazio e nel tempo.

Per ciascuno di essi si fornisce una breve sintesi concettuale di quanto presentato.

1. *Aumentare la stabilità e la resilienza naturale degli agroecosistemi*

In questo obiettivo rientrano una serie di misure relative alla gestione ambientale e a pratiche agroecologiche finalizzate alla gestione sostenibile della biodiversità funzionale e dei servizi ecosistemici da essa forniti, dove per biodiversità funzionale si intende quei gruppi di organismi e microrganismi in grado di fornire servizi ecosistemici particolarmente rilevanti in agricoltura, quali il controllo biologico naturale, il servizio di impollinazione, la fertilità dei suoli. I principali fornitori di servizi ecosistemici sono, solo per citarne alcuni, gli antagonisti naturali dei parassiti e dei patogeni delle piante, gli impollinatori, in particolare gli insetti, la fauna del suolo, il microbiota del suolo e quello strettamente associato ai diversi organi della pianta.

Le misure d'intervento in questo ambito mirano, attraverso la gestione ambientale, a proteggere e/o incrementare la biodiversità funzionale, esaltando così il suo prezioso contributo in termini di servizi ecosistemici. Tali misure vengono applicate sia esternamente al campo coltivato, attraverso strategie di gestione territoriale (ad esempio: la creazione di siepi di confine o strisce fiorite, il mantenimento e la gestione di habitat semi-naturali al contorno per fornire protezione e mantenimento di agenti di controllo biologico e di impollinatori), che internamente al campo, attraverso l'adozione di pratiche agronomiche (ad esempio: le rotazioni colturali; l'uso congiunto di diverse varietà o specie che consente di ridurre i livelli di infestazione di alcuni insetti attraverso fenomeni di repellenza, incrementando, nel contempo, l'attrattiva nei confronti dei nemici naturali, l'uso di piante trappola, l'inerbimento degli interfilari, l'uso della pacciamatura organica, "organic mulch" degli anglosassoni, per il miglioramento della fertilità dei suoli e della loro disponibilità idrica).

I numerosi studi effettuati in questo ambito dimostrano i grandi vantaggi associati all'uso di queste misure d'intervento nel lungo periodo, ma mettono anche in evidenza i limiti di una disomogeneità di efficacia sia su scala spaziale che temporale. Ciò è in larga parte dovuto alla complessità che caratterizza i servizi ecosistemici e alla limitata conoscenza che abbiamo sugli intimi meccanismi sottesi al loro funzionamento. Per far fronte a questi limiti è indispen-

sabile poter disporre di mezzi di controllo degli organismi dannosi in grado di integrare e rafforzare la resilienza naturale degli agroecosistemi, che, da sola, risulta non sempre sufficiente a garantire la sicurezza alimentare a livello globale e ad assicurare agli imprenditori agricoli un'adeguata e costante fonte di reddito.

2. Sviluppare mezzi di controllo a basso impatto alternativi agli agrofarmaci di sintesi

Questa linea d'intervento si basa sull'uso di risorse genetiche vegetali resistenti o tolleranti, sui principi della bioprotezione, nella sua accezione più ampia, e su strategie di controllo che alterano in modo mirato comportamento o altre funzioni vitali dei parassiti e/o dei patogeni, in modo diretto o attraverso la destabilizzazione dei loro microrganismi simbiotici che ne condizionano la fitness.

Il miglioramento genetico per la resistenza a patogeni e parassiti è un'arma di grande importanza, e l'uso di biotecnologie innovative, come, ad esempio, la conoscenza dei pangenomi e del loro *repertoire* di geni di resistenza e le tecnologie di evoluzione assistita (TEA), può consentire il raggiungimento di importanti risultati. Le nuove conoscenze genomiche permettono di selezionare varietà resistenti agli agenti dannosi in tempi più rapidi rispetto al miglioramento genetico classico. La selezione di piante geneticamente resistenti consente un uso ridotto o nullo dei prodotti chimici, tuttavia la continua evoluzione degli agenti patogeni richiede una parallela evoluzione delle fonti di resistenza.

La bioprotezione fa ricorso non solo ad agenti di controllo biologico di parassiti e patogeni delle piante coltivate e di erbe infestanti, ma anche a molecole e geni che regolano le interazioni antagonistiche fra questi organismi. Questi metodi riproducono meccanismi naturali di soppressione degli agenti di danno, sia diretti che indiretti, ovvero mediati da modifiche metaboliche della pianta. Ricadono sotto l'ombrello della bioprotezione, quindi, sia gli antagonisti naturali viventi che molecole da essi prodotte, così come quelle prodotte da patogeni o dalle piante, in grado di esercitare una funzione di controllo su fitofagi e agenti di malattia, spesso definiti col termine generico di biopesticidi (ad esempio, il batterio entomopatogeno *Bacillus thuringiensis*, ma anche le tossine che esso produce; i funghi del genere *Trichoderma*, ma anche i metaboliti, i peptidi e le proteine che esso produce; estratti vegetali).

L'impiego di agenti di controllo biologico può essere stimolato dalla rinnovata possibilità di impiegare soluzioni di controllo biologico classico con importazione di nemici naturali dalle aree di origine dei fitofagi in un contesto di protocolli e modelli sempre più olistici di valutazione del rischio, nonché

dallo sviluppo di tecniche di rilascio meccanizzato di entomofagi e il sostegno e la gestione delle loro popolazioni con substrati alimentari addizionali e alternativi.

Le interazioni intraspecifiche possono essere alterate con la manipolazione dei messaggeri chimici e fisici che le mediano. Basti pensare al consolidato uso dei feromoni sessuali degli insetti e alla più recente strategia di interferenza dei segnali vibrazionali che mediano la comunicazione fra sessi durante l'accoppiamento in alcuni insetti, resa possibile dallo sviluppo di una nuova area di ricerca: la biotremologia. Esempi non mancano anche per alcuni funghi patogeni, come quelli appartenenti al genere *Fusarium*, per i quali si stanno sviluppando sistemi di controllo basati sull'alterazione della comunicazione chimica mediata da peptidi che regolano la fisiologia, la riproduzione e la percezione dell'ospite.

Infine, ci sono interessanti strategie innovative che hanno come bersaglio i microrganismi simbiotici degli insetti. Queste strategie, indicate come controllo simbiotico, mirano a manipolare il contributo dei microrganismi simbiotici alle funzioni vitali degli insetti ospiti.

Queste sono solo alcune delle principali strategie di controllo basate su un'approfondita conoscenza delle basi funzionali delle interazioni fra organismi di specie diverse e della stessa specie, indispensabile per poter manipolare tali interazioni allo scopo di proteggere le piante in modo naturale.

Tali conoscenze, inoltre, sono essenziali anche per potere definire nuovi modi di valutazione del rischio associato all'uso di qualsiasi strumento di controllo, puntando a valutarne anche l'effetto sulle reti trofiche e sulle interazioni fra i vari organismi che ne fanno parte, in quanto esse sono alla base della stabilità e resilienza degli agroecosistemi. Questo è un aspetto di grande importanza, in quanto una completa ed efficace valutazione del rischio è assolutamente necessaria per un utilizzo corretto e sicuro dei mezzi di controllo disponibili.

3. Adottare le tecnologie per interventi di precisione, nello spazio e nel tempo

L'uso di qualsiasi mezzo di controllo, di sintesi o di origine naturale, risulta tanto più efficace e realizzabile con ridotti quantitativi, se si raggiunge l'agente di danno quando è presente e dove è presente, con la massima precisione possibile. Questo obiettivo può essere perseguito ricorrendo alle nuove tecnologie di frontiera nel campo dell'informatica, dell'intelligenza artificiale, della robotica e della meccanica. Queste tecnologie consentono lo sviluppo di nuovi metodi di monitoraggio ambientale, di modelli in grado di prevedere l'andamento epidemiologico di patogeni, delle infestazioni di parassiti delle piante e dello sviluppo di erbe infestanti, resi fruibili su piattaforme georeferenziate, su

cui, oltre a ottenere previsioni, individuando con precisione finestre temporali critiche ai fini dell'intervento, si può anche accedere ai protocolli di controllo integrato (IPM), definiti su base territoriale. Questi protocolli possono prevedere, qualora necessario, anche l'uso di mezzi chimici di sintesi, che, peraltro, sono disponibili in numero sempre più ridotto.

Per questi prodotti, ma in generale per tutti i prodotti, un importante aspetto su cui concentrare gli sforzi è lo sviluppo di nuove tecnologie di "precision spraying", che consentono di direzionare con precisione sul bersaglio le sostanze attive che si vogliono utilizzare, diminuendo drasticamente le quantità per ettaro. Non c'è dubbio che questo rappresenta un punto cruciale per riuscire a ridurre in modo significativo l'uso di agrofarmaci di sintesi in un arco temporale sufficientemente breve, rendendo l'obiettivo di una loro riduzione drastica più realisticamente raggiungibile in un futuro non troppo lontano. Questo richiede, però, un adeguamento del quadro normativo per potere utilizzare dosi inferiori a quelle indicate in etichetta.

In conclusione, non esistono proiettili magici e non esiste una soluzione unica, che funzioni in tutti i contesti, ma bisogna operare per rafforzare tutte le possibili misure d'intervento che concorrono, in modo complementare e sinergico, alla riduzione dell'uso di agrofarmaci di sintesi, secondo le combinazioni più idonee alle peculiarità dei diversi territori, per perseguire la sostenibilità sia ecologica che economica, in un'ottica "One-Health". Non è possibile ottenere i frutti delle produzioni agricole a impatto zero per sostenere una popolazione mondiale in continua crescita, ma è assolutamente imperativo ridurre l'impatto al massimo, entro i limiti di un modello di sviluppo sostenibile. Ciò necessita di profonde conoscenze funzionali dei sistemi biologici e degli ecosistemi in cui essi sono inseriti, per potere gradualmente passare dal completo empirismo sperimentale alla sperimentazione guidata dal determinismo funzionale. Questo avviene attraverso lo sviluppo di modelli informati da solide conoscenze di base, che consentano non solo lo studio di queste realtà complesse, ma anche la previsione del loro comportamento nei diversi contesti e in risposta a perturbazioni ambientali indotte da interventi umani.

TAVOLA ROTONDA

Lo scopo della Tavola rotonda pomeridiana è stato quello di coinvolgere i numerosi (15) portatori d'interesse (associazioni di produttori, rappresentanze dell'industria agrochimica e di quella sementiera, organismi pubblici di controllo e assistenza, associazioni professionali, confederazioni di accademie e società scientifiche), invitati a fornire la loro visione su come incrementare la

sostenibilità ecologica e socioeconomica della difesa delle produzioni agricole, per creare una rete di confronto che possa promuovere la possibile condivisione di strategie d'intervento in questo settore così complesso.

La discussione è stata molto interessante e ha messo in luce numerosi punti di convergenza fra i diversi portatori d'interesse su quali siano gli aspetti prioritari da considerare per un'efficace implementazione di strategie sostenibili finalizzate alla riduzione dell'uso di agrofarmaci in agricoltura.

I punti salienti sono di seguito riportati:

- Sviluppo di misure efficaci d'intervento integrato, basate su approcci complementari e definite senza preclusioni ideologiche, ma solo sulla base di evidenze scientifiche, adottando percorsi di condivisione con le imprese agricole, sia in fase di progettazione che di sperimentazione in campo.
- Facilitare l'accesso ai sistemi di supporto alle decisioni rendendoli disponibili a tecnici e agricoltori attraverso un'operazione di digitalizzazione coordinata e controllata.
- Promozione della formazione continua dei tecnici e degli agricoltori, indispensabile per favorire l'utilizzo di nuove strategie d'intervento a crescente contenuto tecnologico e di conoscenza.
- Incremento dell'integrazione fra ricerca pubblica e privata, con particolare riguardo allo sviluppo di nuove varietà, nuovi mezzi di controllo e nuove tecnologie d'intervento.
- Adeguamento del quadro normativo per semplificare la registrazione di agrofarmaci di tipo biologico e per rendere possibile l'uso degli agrofarmaci a dosi ridotte utilizzando tecnologie
- di agricoltura di precisione, inclusi i droni.
- Definizione di un quadro normativo certo che consenta l'uso della TEA per lo sviluppo di varietà
- resistenti.
- Adeguamento delle procedure di valutazione del rischio, non solo di singole sostanze ma anche di loro combinazioni, guidato esclusivamente dall'avanzamento delle conoscenze, e scandito dai suoi tempi. Ciò andrà fatto integrando in modo iterativo approcci modellistici e validazioni sperimentali, per definire schemi di valutazione che prendano in considerazione non solo gli organismi ma anche le interazioni che essi instaurano all'interno delle reti trofiche di cui fanno parte, contribuendo allo sviluppo di una visione "One-Health".
- Sviluppo di un quadro normativo che non solo incentivi l'adozione di strategie di difesa a elevato contenuto di conoscenza e tecnologia, che comportano costi di produzione più elevati, ma che protegga i processi virtuosi che

portano alla loro adozione anche attraverso il controllo della provenienza dei prodotti importati e della loro conformità agli standard qualitativi nazionali, facilitando il processo di adozione delle innovazioni e rendendole sempre più sostenibili dal punto di vista economico.

- Ruolo attivo delle Accademie e Società Scientifiche, in collaborazione con l'Istituto Nazionale di Riferimento per la Protezione delle Piante, nel fornire un autorevole supporto scientifico ai decisori politici per contrastare una dilagante disinformazione favorita dall'uso incontrollato dei social media.
- Coinvolgimento delle Accademie e delle Società Scientifiche nell'importante missione di diffusione di una corretta informazione, considerata affidabile e non di parte, per favorire un percorso educativo di tutte le componenti sociali, indispensabile per raggiungere un consumo alimentare responsabile in quanto correttamente informato.

CONCLUSIONE

La riduzione dell'uso di agrofarmaci di sintesi in agricoltura è argomento di grande importanza, che necessariamente richiede l'adozione un "*multiactor approach*", per puntare alla definizione di strategie condivise, sostenibili da un punto di vista ecologico ed economico. Perseguire questo obiettivo richiede un confronto stabile e coordinato fra i numerosi portatori d'interesse coinvolti.

Il Centro Nazionale AGRITECH, finanziato con le risorse PNRR, è la prima grande iniziativa strutturale di coordinamento della ricerca e del trasferimento tecnologico in agricoltura, che vede il coinvolgimento dei principali attori del settore pubblico e privato a livello nazionale.

Uno dei principali obiettivi strutturali dello Spoke 2 di AGRITECH è la creazione di un "*Living Lab*" dove i numerosi portatori d'interesse possano confrontarsi per programmare in modo condiviso attività finalizzate a dare efficaci risposte alle esigenze delineate, favorendo (1) il trasferimento tecnologico delle innovazioni prodotte dalla ricerca, (2) la promozione della sperimentazione partecipata e diffusa sul territorio, (3) l'accesso a strumenti e informazioni attraverso una piattaforma digitale, (4) la formazione di tecnici e agricoltori, (5) l'offerta di supporto scientifico ai decisori politici, (6) l'informazione e la divulgazione.

L'ottima riuscita dell'incontro che si è tenuto a Firenze lo scorso 26 novembre è un primo passo verso la strutturazione di un *Living Lab* per la riduzione dell'uso degli agrofarmaci di sintesi, che adesso deve vedere la sua istituzione,

Aggiornamenti tecnici su problematiche fitosanitarie che hanno dirette ricadute sulle attività vivaistiche

(Sintesi)

Le attività vivaistiche sono il punto di partenza di molte filiere della nostra agricoltura e svolgono un ruolo fondamentale nelle produzioni agricole. Il vivaismo italiano rappresenta un'eccellenza per la sua organizzazione e l'adesione ai programmi di certificazione volontaria nazionale, che hanno lo scopo di produrre materiale di propagazione sano e di livello qualitativamente elevato da fornire agli operatori agricoli. Il vivaismo di qualità con il materiale di propagazione certificato permette inoltre una gestione della difesa delle colture in un'ottica di maggiore sostenibilità.

Il 4 dicembre 2024 si è svolto sotto forma di webinar un incontro di divulgazione, formazione e aggiornamento dal titolo “Aggiornamenti tecnici su problematiche fitosanitarie che hanno dirette ricadute sulle attività vivaistiche”, organizzato dal Centro interprofessionale per le attività vivaistiche (CIVI-Italia), dall'Associazione Italiana per la Protezione delle Piante (AIPP), dalla Società di Ortoflorofrutticoltura Italiana (SOI), e dalla Sezione Sud Est dell'Accademia dei Georgofili.

L'incontro è stato moderato dal dott. Luigi Catalano, direttore del CIVI-Italia, che ha introdotto l'argomento del webinar illustrando la missione e le attività del consorzio. Il CIVI Italia – Centro interprofessionale per le Attività Vivaistiche – rappresenta la più antica organizzazione interprofessionale nazionale che raggruppa gruppi vivaistici professionisti delle piante da frutto e della vite, oltre alle Unioni nazionali dei produttori ortofrutticoli, con lo scopo di qualificare le produzioni vivaistiche attraverso lo schema di certificazione volontaria nazionale QVI a sostegno delle filiere produttive nazionali.

In questo contesto si è ben collocata la relazione del dott. Maher Al Rwahnih, direttore del Foundation Plant Service dell'Università della California a Davis (USA), dal titolo “Il ruolo dei *Foundation Plant Services*

nella quarantena, certificazione e distribuzione di materiale di propagazione sano”. Dopo il master presso la sede di Bari del Centro Internazionale di Alti Studi Agronomici Mediterranei (CIHEAM), e successivamente il Dottorato di Ricerca in Virologia Vegetale presso l’Università di Bari sotto la guida del prof. Giovanni P. Martelli, il dott. Al Rwahnih si è poi trasferito in California, dove ha portato tutta l’esperienza acquisita a Bari sviluppandola nell’ambito del Foundation Plant Services (FPS). Questo è stato fondato nel 1958 per distribuire agli agricoltori materiale di propagazione esente da virus di vite e ciliegio, cui sono state aggiunte altre colture, quali la fragola, la rosa, l’olivo e la patata dolce. Inoltre, l’FPS a Davis ospita una collezione di viti costituita da più di 2400 cloni di 1048 varietà mantenute da più di 70 anni in campo.

L’FPS ha l’incarico di mantenere e distribuire materiale di propagazione sano e di fornire servizi di importazione, quarantena e risanamento da virus, tutti fondati sulla diagnosi di patogeni virali. Le ricerche condotte nei laboratori diretti dal dott. Al Rwahnih hanno portato per la prima volta all’adozione delle tecnologie di sequenziamento ad alta prestazione (High Throughput Sequencing, HTS) per saggiare il materiale vegetale nei programmi di certificazione e di quarantena. Attualmente questo test diagnostico è accettato per l’importazione di materiale vegetale negli Stati Uniti d’America e in Australia. Questo risultato è stato ottenuto grazie a ricerche rigorose pubblicate su riviste scientifiche, a verifiche interne tra diversi laboratori. La relazione ha illustrato proprio le potenzialità e la messa in pratica del sequenziamento ad alta prestazione anche nei programmi di certificazione del materiale vivaistico e ha presentato un caso studio estremamente interessante. Nel 2017, si è verificata presso l’FPS una epidemia di un virus della vite, il grapevine red blotch virus (virus dell’arrossamento a macchie della vite), trasmesso da insetti, che ha portato all’abbandono del vigneto, nonostante le migliori pratiche colturali. Dopo aver messo a punto i sistemi di diagnosi più avanzati, l’FPS ha costruito una prima serra e si appresta a costruirne una nuova per mantenere le viti in ambiente protetto dagli insetti vettori.

Il lavoro del dott. Al Rwahnih si svolge in stretta collaborazione con le Istituzioni, quali il Dipartimento dell’Agricoltura degli Stati Uniti e della California.

La relazione tenuta dal dott. Donato Boscia, dell’Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Bari, e Accademia dei Georgofili, ha trattato un argomento estremamente attuale. Con “*Xylella fastidiosa*: a che punto siamo – aggiornamento di un quadro sempre più complesso”, il dott. Boscia ha descritto la situazione dell’epidemia di *Xylella fastidiosa*, che riserva nuovi sviluppi.

I monitoraggi in tutta Europa nell'arco di più di dieci anni hanno evidenziato una serie di introduzioni avvenute nel corso del tempo del batterio che con le sue sottospecie rappresenta patogeni diversi. In Puglia, durante il monitoraggio della sottospecie *pauca*, sono stati trovati focolai di altre due sottospecie, *fastidiosa* e *multiplex*. Le misure di contenimento riguardano un'area che corrisponde al 40% dell'intera Puglia, con oltre 25 milioni di alberi di olivo, mentre dall'inizio dell'epidemia, gli olivi morti o gravemente compromessi hanno superato i 10 milioni. Lo scenario attuale rivela una complessità crescente. Se nel basso Salento vi è un'attenuazione della virulenza, la diffusione della malattia verso Nord è rallentata ma manifesta un incremento della virulenza. Il rallentamento può essere dovuto alle condizioni climatiche meno adatte, alla popolazione di vettori meno abbondante, alla diversa gestione dei terreni, ma soprattutto all'applicazione delle misure di contenimento, quali monitoraggio e rimozione delle piante infette. Inoltre, la riduzione del serbatoio di inoculo, dovuta ai disseccamenti stessi, alla sostituzione delle piante morte con cultivar resistenti e il divieto di impianto di specie e/o cultivar altamente sensibili stanno dando variazioni apprezzabili.

Per quanto riguarda la sottospecie *multiplex* rinvenuta in provincia di Bari nell'ambito di un intenso programma di sorveglianza, questa interessa quasi esclusivamente il mandorlo in maniera latente, ed è sottoposta alla stessa severa normativa della sottospecie *pauca*, pur derivando probabilmente da vecchie introduzioni. La sottospecie *fastidiosa*, anch'essa rinvenuta in provincia di Bari, sembra essere confinata in un'area relativamente ristretta a pochi chilometri dal capoluogo. Pur essendo nota come il temuto agente della malattia di Pierce, al momento nei vigneti della zona fortunatamente non si segnalano manifestazioni di particolare gravità, ma per questo sembra essere fondamentale il controllo delle popolazioni di vettori.

Se da un lato i monitoraggi fanno pensare che *Xylella* sia più diffusa di quanto ipotizzato inizialmente, si può ritenere che le epidemie severe rappresentino un'eccezione e che sia necessaria una valutazione dell'impatto delle diverse sottospecie. Se questo verrà confermato, sarebbe opportuno modificare la regolamentazione europea articolandola diversamente a seconda della sottospecie in esame.

L'interesse per l'incontro è stato testimoniato dal collegamento di 176 partecipanti, che hanno seguito fino alla fine le relazioni e la discussione che ha concluso l'evento.

LUISA RUBINO

LE INNOVAZIONI
NEL SETTORE DELLE COLTIVAZIONI AGRICOLE
E DELLE PRODUZIONI ZOOTECHNICHE

Colture alternative: la quinoa «Quipu»

(Sintesi)

La giornata di studio, tenuta presso la Sala Civica di Camucia (AR), è stata un'importante occasione per approfondire le potenzialità delle colture alternative, con particolare attenzione alla quinoa, e presentare la varietà italiana «Quipu» sviluppata nella Tenuta di Cesa, di proprietà della Regione Toscana.

L'obiettivo principale era quello di sensibilizzare gli agricoltori della Val di Chiana sulle potenzialità e le opportunità offerte da questa coltura alternativa, evidenziandone le caratteristiche distintive e le prospettive economiche.

Inizialmente, è stato presentato dai borsisti Marco Righini e Tommaso Stefanacci il progetto «Sviluppo della figura di Ambasciatore delle Innovazioni in Agricoltura». Successivamente, sono stati approfonditi gli aspetti legati alla tecnica di coltivazione della quinoa e alla sua filiera, con un focus specifico sulla varietà «Quipu», sviluppata nella Tenuta di Cesa, attraverso un'analisi dettagliata condotta dal prof. Paolo Casini dell'Università degli Studi di Firenze.

L'evento ha messo in luce le molteplici applicazioni della quinoa, sia dal punto di vista nutrizionale sia gastronomico, enfatizzando la sua adattabilità e versatilità in cucina e l'importanza per le specifiche esigenze dietetiche come i celiaci e i diabetici.

La varietà «Quipu» rappresenta un passo significativo verso la creazione di colture adattabili al territorio della Val di Chiana, in grado di contribuire alla diversificazione economica nel settore agricolo. La partecipazione attiva degli agricoltori e dei tecnici professionisti presenti ha evidenziato l'interesse e l'importanza crescente delle colture alternative nel contesto agricolo nazionale.

I GEORGOFILI

Quaderni
2024-II



UN SECOLO
DI CONFRONTO SCIENTIFICO INTERNAZIONALE
PER IL PROGRESSO DELLA VIGNA
E DEL VINO NEL MONDO

Firenze, 2024

Società Editrice Fiorentina

MASSIMO VINCENZINI

Presentazione

ROSARIO DI LORENZO

Saluto

FEDERICO CASTELLUCCI

Saluto

LUIGI MOIO

Presente e futuro dell'OIV

MARIO FREGONI

Il ruolo dell'Italia nella storia dell'OIV

DAMIANO LI VECCHI

Il contributo dell'Italia alla crescita dell'OIV

GIORGIO DELGROSSO

La congiuntura vitivinicola mondiale

ENRICO BATTISTON

*Cambiamenti climatici e sviluppo sostenibile
del settore vitivinicolo*

VITTORINO NOVELLO

*Contributo della Commissione Viticoltura
OIV*

ANTONELLA BOSSO

*I contributi fondamentali della
Commissione Enologia OIV*

ANTONIO SECCIA

*I contributi fondamentali della
Commissione Economia & Diritto OIV*

PATRIZIA RESTANI

*I contributi fondamentali della
Commissione Sicurezza & Salute*

EUGENIO POMARICI

Conclusioni

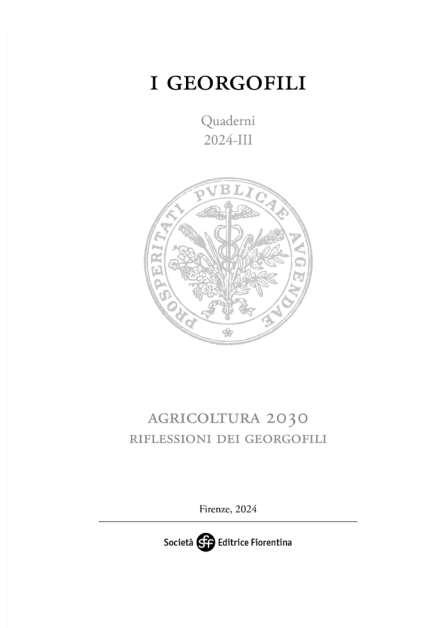
Cambiamento climatico. Impatto sui sistemi zootecnici e adattamento

(Sintesi)

I cambiamenti climatici incidono direttamente sulle produzioni delle specie animali zootecniche. Lo stress da caldo è la condizione che si verifica quando un animale non è in grado di dissipare una quantità adeguata di calore endogeno, sia esso prodotto o assorbito dall'organismo, per mantenere l'equilibrio termico corporeo, influenzando sulle principali funzioni fisiologiche, metaboliche e riproduttive con conseguenti ricadute negative sulla produttività degli allevamenti e la qualità delle produzioni. Le razze ad alto rendimento produttivo, originatesi nelle regioni a clima temperato, forniscono attualmente l'essenziale delle produzioni presenti sul mercato e dovranno continuare a esprimere il loro potenziale genetico in condizioni climatiche sempre più estreme. Gli allevatori dovranno affrontare sia i singoli episodi di stress climatico, sempre più frequenti e incisivi, che la trasformazione graduale del clima a lungo termine. In questo contesto, è di fondamentale importanza che la ricerca approfondisca le conoscenze sul potenziale di adattamento delle diverse specie, e delle varie razze in produzione zootecnica. La giornata di studio ha offerto una panoramica riguardo ai risultati delle più recenti ricerche condotte sulle specie zootecniche. La Main Lecture del prof. Olivier Hanotte, Principal Scientist ILRI (International Livestock Research Institute), ha illustrato i risultati delle ricerche condotte sulle popolazioni bovine allevate in Africa. Queste costituiscono un modello di studio in quanto positivamente selezionate per l'adattamento a condizioni ambientali estreme, quali: comportamenti alimentari, resistenza a malattie parassitarie, e resilienza alle sfide climatiche.

Il dott. Colombi (PhD dell'Università degli Studi di Perugia) ha presentato il contributo della ricerca genomica per l'adattamento al cambiamento climatico focalizzando il suo intervento sulle razze bovine da carne, a duplice attitudine e popolazioni locali. La genomica costituisce uno strumento ec-

cellente per aumentare la resilienza degli animali a climi sfavorevoli, identificando quelle mutazioni causative responsabili di variazioni genetiche nella tolleranza termica con la finalità di costruire, attraverso la selezione genomica e le moderne metodologie molecolari, piani di miglioramento genetico mirati in risposta alle sfide climatiche in atto. La dott.ssa Francesca Petrocchi Jasinski (PhD dell'Università della Tuscia) ha parlato delle strategie adottate per ridurre l'impatto dello stress da caldo e mitigarne l'effetto negativo negli allevamenti bufalini. Anche nella specie bufalina lo stress da caldo ha un effetto negativo sui parametri clinici quali: la frequenza respiratoria, il battito cardiaco e la temperatura corporea nonché sui parametri riproduttivi e sulla produzione di latte sia in termini quantitativi che qualitativi, così come sul contenuto dei costituenti principali e sulla attitudine casearia. La dott.ssa Raffaella Finocchiaro (Head Research dell'Ufficio Sviluppo e Ricerca ANAFIBJ) ha parlato delle sfide future nella selezione per l'allevamento del bovino da latte, che avranno per obiettivi: la resilienza climatica, l'efficienza ambientale, il benessere animale e la sostenibilità economica. Tali obiettivi sono raggiungibili anche attraverso approcci innovativi come l'uso dell'intelligenza artificiale combinata con i big data e arricchiti dalla sensoristica. Il miglioramento genetico dei bovini da latte terrà conto della tutela ambientale, del benessere e della salute animale oltre che delle esigenze degli allevatori, contribuendo a creare, nel lungo termine, un sistema di produzione animale sostenibile. Il dott. Filippo Biscarini (Principal Investigator CNR IBBA Milano), sempre per i bovini da latte, ha presentato le modalità di utilizzo, nei programmi di miglioramento genetico, dei fenotipi legati alle emissioni di gas serra. Recenti innovazioni tecnologiche permettono di conoscere la composizione della popolazione microbica ospitata nel rumine. Il microbioma ruminale contribuisce alla fermentazione e alla digestione degli alimenti, ed è responsabile di buona parte delle emissioni di CH_4 . La composizione del microbioma ruminale è in parte ereditabile, e dunque utilizzabile nei programmi di selezione al fine di fornire un ulteriore strumento per il controllo delle emissioni per gli allevamenti delle razze da latte.



Il contrasto ai cambiamenti climatici

MARCO BINDI

La crisi climatica: cosa aspettarsi.

*Adattamenti e strategie nei sistemi
colturali erbacei e arborei: l'esempio
dell'areale toscano*

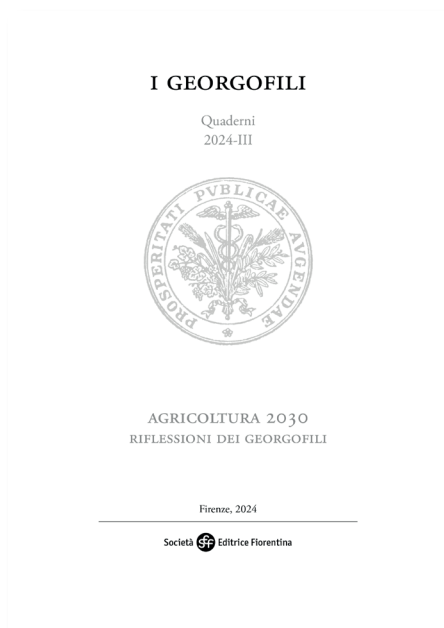
FLAVIO BAROZZI

*La gestione del rischio climatico a livello
agronomico: l'esempio dell'areale padano*

GIUSEPPE PULINA

*Le nuove metriche e la loro importanza nelle
valutazioni degli impatti dei gas effetto
serra*

Conclusione dei lavori



La gestione del suolo e dell'acqua,
una sfida da vincere per l'agricoltura del futuro

MARCELLO PAGLIAI

Agricoltura e difesa del suolo

MASSIMO GARGANO

*Sfidare la crisi climatica stoccando l'acqua e
ottimizzandone l'uso*

CARMELO MAUCIERI

*Prospettive future per un'irrigazione più
efficiente*

SIMONE ORLANDINI

*Suolo e acqua, due risorse da valorizzare per
assicurare la produzione e la sostenibilità*

Conclusione dei lavori

Convegno:

Tecnologie di Evoluzione Assistita (TEA):
la via italiana per l'innovazione genetica
in agricoltura

9 luglio 2024

Relatori

Amedeo Alpi (coordinatore), Daniele Rosellini, Federico Mirone,
Riccardo Velasco, Andrea Moglia, Alessandro Nicolìa, Teodoro Cardi,
Diana Lenzi, Eugenio Tassinari, Silvio Salvi

Sintesi

Le Tecnologie di Evoluzione Assistita (TEA) permettono di modificare il patrimonio genetico delle piante in modo mirato e simile a quello che potrebbe avvenire in natura attraverso le mutazioni o l'incrocio. Grazie alle TEA sarà possibile salvaguardare la diversità e le peculiarità delle produzioni agrarie e questo è particolarmente importante per l'Italia, dove le numerose eccellenze vegetali sono minacciate dal cambiamento climatico che è sotto gli occhi di tutti. Il colloquio tra mondo della ricerca, produttori e consumatori è necessario nel momento in cui l'Italia e l'Europa devono scegliere se utilizzare queste nuove tecnologie o lasciarle sviluppare ad altri. Il convegno, realizzato congiuntamente tra l'Accademia dei Georgofili e la Società Italiana di Genetica Agraria, intende contribuire a divulgare le TEA e le loro applicazioni per favorire scelte basate sulla scienza.

DANIELE ROSELLINI¹

TEA: cosa sono e a cosa servono

¹ Università degli Studi di Perugia

La prima generazione delle tecnologie per l'ingegneria genetica applicata alle piante coltivate è stata oggetto di ostracismo in tutta Europa, determinando la rinuncia di fatto ad avvalersi di questo strumento di miglioramento genetico (salvo importare grandi quantità di soia, mais e cotone geneticamente modificati). La seconda generazione delle tecnologie genetiche vegetali si è rapidamente sviluppata a partire dall'invenzione di nucleasi artificiali, cioè di enzimi capaci di tagliare la doppia elica del DNA in un punto predetermina-

to. Le prime precise “forbici molecolari” risalgono alla fine del secolo scorso, ma quelle battezzate “CRISPR”, inventate nel 2012 da Jennifer Doudna e Michelle Charpentier (premi Nobel per la chimica nel 2020) rappresentano un enorme salto di qualità per quel che riguarda la facilità di progettazione e la semplicità d’uso. Non c’è quasi ormai laboratorio di genetica agraria in Italia che non utilizzi il sistema CRISPR per ricerche di base o applicate e anche alcune aziende sementiere sono interessate. A seguito del taglio del DNA in corrispondenza del gene che si vuole modificare è possibile ottenere con facilità l’inattivazione del gene. Diversi caratteri utili possono essere ottenuti con questa strategia, come resistenza a malattie fungine, miglioramento della qualità nutrizionale, modifiche dello sviluppo, assenza di semi, durezza dei prodotti, solo per fare alcuni esempi. Un obiettivo un po’ più sofisticato è quello di inserire piccole modifiche nella sequenza del gene progettate per modificarne la funzione. In ogni caso, il prodotto finale (la pianta o il suo prodotto) non contiene sequenze di DNA estranee, derivanti da altri organismi non sessualmente compatibili, e in questo differisce dalle piante geneticamente modificate di prima generazione che contengono essenzialmente geni derivanti da batteri. Un’altra tecnologia particolarmente interessante per l’agricoltura italiana è la cisgenesi. Si tratta dell’inserimento in una pianta coltivata di tratti di DNA presi da individui non coltivati della stessa specie, o da specie affini. Di nuovo, c’è una differenza rispetto al passato, perché i tratti di DNA inseriti potrebbero teoricamente essere introdotti anche mediante incrocio. L’interesse della cisgenesi è grande per la nostra agricoltura. Valga l’esempio della vite, in cui si potrebbero inserire geni per la resistenza a gravi malattie fungine, la peronospora soprattutto, in vitigni tradizionali, cosa impossibile da fare con l’incrocio, che fa perdere l’identità genetica del vitigno. Per favorire la corretta comprensione delle tecniche di editing del genoma e della cisgenesi, la SIGA, con l’aiuto del giornalista scientifico Giovanni Carra-da, ha coniato e adottato il termine TEA – Tecnologie di Evoluzione Assistita. L’idea che ci ha mossi è che per sostenere queste nuove tecnologie fosse necessario liberarsi del fardello comunicativo del termine OGM, che ormai ha un’accezione negativa per il grande pubblico. Constatiamo che in pochi anni il termine TEA è largamente utilizzato tra gli operatori del settore agricolo e in generale nei media, e ci auguriamo che serva per far sì che le nuove tecnologie genetiche vengano adottate per l’innovazione genetica in agricoltura in Italia e in Europa.

FEDERICO MIRONE¹*Campo sperimentale di riso TEA resistente a brusone*¹ Università degli Studi di Milano

Il brusone (agente eziologico *Magnaporthe oryzae*) è un fungo patogeno in grado di infettare la pianta di riso causando a livello globale importanti riduzioni di resa e qualità della granella. La severità dei danni è variabile e strettamente correlata alle condizioni ambientali, alla disponibilità di agrofarmaci efficaci e alla resistenza innata delle diverse cultivar. L'impossibilità di utilizzare triciclazolo e il diffondersi di resistenze ad azoxystrobin nei patotipi europei di brusone, ha incoraggiato la costituzione di varietà geneticamente resistenti all'infezione. Per tale ragione, attraverso l'analisi della bibliografia scientifica, tre geni codificanti per fattori di suscettibilità a brusone, Pi21 (Os04g0401000), HMA1 (Os04g0469000) e HMA2 (Os04g0464100) sono stati selezionati come targets per mutagenesi sito-diretta mediante tecnologia CRISPR/Cas9. Linee edidate con mutazioni omozigoti che causano il silenziamento dei tre geni sono state selezionate e propagate per l'identificazione di individui non transgenici. Dopo un primo screening di laboratorio per resistenza a brusone, le piante mutanti sono state oggetto della richiesta per la valutazione in condizioni di pieno campo attraverso la realizzazione di un sito sperimentale. Richiesta culminata con l'approvazione e la costituzione di un campo di sperimentazione ove valutare diversi tratti agronomici e la resistenza a brusone in condizioni reali di coltivazione.

ANDREA MOGLIA¹*TEA per il miglioramento della tolleranza agli stress biotici e abiotici in pomodoro e melanzana*¹ Università di Torino

I cambiamenti climatici stanno determinando veloci variazioni nell'intensità e diffusione degli stress ambientali che possono a loro volta influenzare le interazioni tra piante e patogeni. Le Tecniche di evoluzione assistita, tra le quali il genome editing e soprattutto la tecnologia CRISPR/Cas9, rappresentano uno strumento importante per sviluppare piante in grado di tollerare stress biotici e abiotici, garantendo la sicurezza alimentare globale nel prossimo futuro.

Downy Mildew Resistance 6 (DMR6) è un gene di suscettibilità che codifica per un enzima coinvolto nel catabolismo dell'acido salicilico (Salicylic

acid, SA), e la sua disattivazione in pianta causa un aumento dei livelli di SA conferendo tolleranza ad ampio spettro a infezioni da parte di batteri, oomiceti e funghi.

Il gene DMR6-1 è stato disattivato tramite tecnologia CRISPR/Cas9 nella varietà di pomodoro 'San Marzano' e in quella di melanzana 'Black Beauty'.

Le linee editate di pomodoro sottoposte a condizione di stress idrico (blocco dell'irrigazione per 2 settimane) hanno evidenziato un meccanismo di tolleranza allo stress grazie un processo di drought avoidance. Le linee mutanti di pomodoro hanno inoltre dimostrato una maggiore tolleranza all'infezione causata da *Phytophthora infestans* rispetto alle linee controllo.

Le linee editate di melanzana sono state invece caratterizzate solamente per la loro risposta a stress biotici: i test di patogenicità hanno rivelato una miglior tolleranza alle infezioni causate da *Phytophthora capsici* e *Phytophthora infestans* rispetto alle linee controllo.

L'intervento di editing genomico sul gene DMR6-1 può rappresentare una strategia innovativa di miglioramento genetico nell'ottica dell'ottenimento di piante tolleranti a stress biotici e abiotici.

ALESSANDRO NICOLIA¹

Le TEA per la resistenza a orobanche in pomodoro

¹ CREA - Centro di ricerca Orticoltura e Florovivaismo; CNR - Istituto di Bioscienze e Biorisorse

Il miglioramento genetico del pomodoro (*Solanum lycopersicum* L.) è influenzato dalla tipologia di filiera a cui è destinata la bacca: a) fresco (piante a crescita indeterminata, allevate in serra); b) trasformato (piante a crescita determinata, allevate in pieno campo). L'allevamento in pieno campo espone la coltura di pomodoro a stress biotici e abiotici propri di questa condizione di allevamento. Tra gli stress biotici, si annoverano certamente le piante parassite appartenenti al genere *Phelipanche* e in particolare alla specie *Phelipanche ramosa* L. anche nota come orobanche. In Italia l'orobanche può causare perdite produttive ingenti ed è in rapida diffusione nei terreni vocati alla coltivazione del pomodoro. Le piante di orobanche producono infatti una grande quantità di semi che possono rimanere vitali nel suolo per molti anni. Nel progetto BIOTECH-Cisget (Cisgenesis and genome editing in tomato) finanziato dal MASAF, sono state utilizzate le TEA (Tecnologie di Evoluzione Assistita) e in particolare la tecnologia CRISPR/Cas9, per spengere i geni di pomodoro responsabili della biosintesi degli strigolattoni. Questi ultimi, rilasciati nel suolo attraverso gli essudati radicali, inducono la germinazione dei semi di

orobanche, che parassitizzano successivamente l'apparato radicale. Gli essudati radicali delle diverse linee di pomodoro ottenute tramite le TEA, mostrano una riduzione della capacità germinativa di semi di orobanche fino all'80%. Inoltre, l'analisi fenotipica delle diverse linee prodotte ha messo in evidenza differenze significative ascrivibili specificatamente all'inattivazione di singoli geni della biosintesi degli strigolattoni in pomodoro. Le linee di pomodoro prodotte nel progetto BIOTECH-Cisget saranno testate in esperimenti di pieno campo per verificarne la resistenza ad orobanche e verranno anche saggiate come porta innesto di varietà commerciali (es. ibridi) al fine di verificare il mantenimento degli standard qualitativi della bacca.

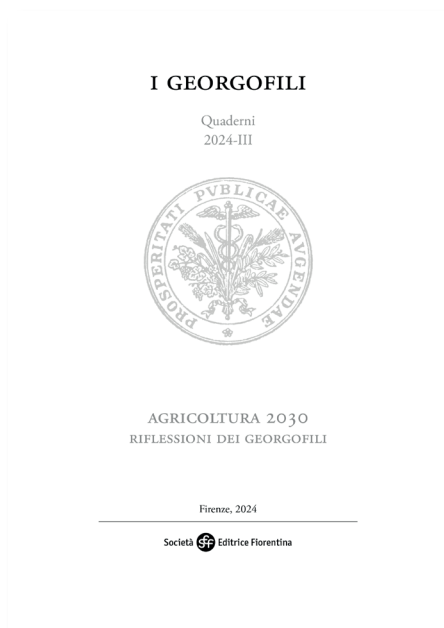
TEODORO CARDI¹

Stato dell'arte sull'iter legislativo di riconoscimento TEA non OGM

¹ CNR - Istituto di Bioscienze e Biorisorse, Portici (NA)

Le piante prodotte attraverso mutagenesi mirata (mediante genome editing) e cisgenesi (piante NGT /TEA), pur non contenendo materiale genetico non proveniente dal cosiddetto breeders' gene pool, in Europa sono attualmente considerate a tutti gli effetti OGM e regolamentate dalla Direttiva 2001/18/CE, recepita in Italia dal D.Lgs. n. 224/2003. Nel tentativo di adeguare la normativa per questo tipo di piante a quella introdotta in molti altri Paesi e per favorire la loro adozione anche per favorire la competitività del sistema agricolo europeo e raggiungere gli obiettivi del Green Deal, lo scorso luglio la Commissione EU ha avanzato una proposta di Regolamento per il successivo esame e approvazione da parte del Parlamento e del Consiglio. La proposta, sotto forma di *lex specialis*, regola in maniera specifica le piante NGT, classificandole in due categorie: NGT1, considerate equivalenti a quelle prodotte con metodologie convenzionali di miglioramento genetico, e quindi di fatto escluse da quanto previsto dalla Direttiva 2001/18, e NGT2, che, pur non contenendo materiale genetico transgenico, non sono considerabili equivalenti ai prodotti del miglioramento genetico tradizionale e quindi richiedono, secondo un criterio di proporzionalità, procedure di valutazione del rischio e di monitoraggio simili a quelle dei prodotti OGM "convenzionali". La proposta di Regolamento della Commissione è stata approvata definitivamente dal Parlamento, dopo alcune modifiche, mentre il Consiglio non è riuscito a raggiungere, per l'opposizione di alcuni Stati Membri, un accordo, impedendo la discussione nel "trilogo" e la definitiva approvazione di un testo condiviso nell'ambito di questa legislatura. I maggiori temi controversi inclu-

dono: le misure di coesistenza e di opt-out per le piante NGT2, la brevettabilità delle varietà NGT, l'etichettatura dei prodotti NGT2, l'esclusione dalla categoria 1 delle piante resistenti a erbicidi. A livello italiano, nella primavera 2023 è stato approvato il DL n. 39 (convertito dalla L. 13 giugno 2023, n. 68), che regola, nelle more dell'adozione, da parte dell'Unione europea, di una disciplina organica in materia, e fino al 31 dicembre 2024, l'emissione deliberata nell'ambiente di organismi prodotti con tecniche di editing genomico mediante mutagenesi sito-diretta o di cisgenesi a fini sperimentali e scientifici, a sostegno di produzioni vegetali in grado di rispondere in maniera adeguata a condizioni di scarsità idrica e in presenza di stress ambientali e biotici di particolare intensità. L'emissione dovrà avvenire secondo quanto previsto dal citato D.Lgs. 224, con alcune semplificazioni, ad es. l'esclusione della valutazione del rischio per l'agrobiodiversità, i sistemi agrari e la filiera agroalimentare.



Innovazione e conoscenza per l'agricoltura 2030

ANDREA SONNINO

Dal trasferimento lineare di conoscenza ai sistemi di innovazione in agricoltura

IVANO VALMORI

Divulgare la conoscenza in agricoltura sfruttando le opportunità delle nuove tecnologie

STEFANIA DE PASCALE

Raccontare la scienza: la terza missione dell'Università

ALEX GIORDANO

Dallo Storytelling Persuasivo al Performing Storytelling: dati, tecnologie e conoscenza per un FoodSystem 5.0

MARCO MEROLA

Adattamento. Il racconto costruttivo della T(t)erra che verrà

Conclusione dei lavori

Il trasferimento dell'innovazione in agricoltura: obiettivo raggiunto o c'è ancora da fare?

(Sintesi)

La giornata conclusiva del Progetto “Sviluppo della figura di Ambasciatore delle Innovazioni in Agricoltura”, promosso dall'Accademia dei Georgofili con il contributo della Fondazione CR Firenze, si è tenuta presso la sede dell'Accademia dei Georgofili.

Il Progetto ha previsto, tramite l'assegnazione di tre borse di studio, la selezione di tre giovani laureati magistrali in Scienze e Tecnologie Agrarie (o equipollenti) da destinare alla funzione di “Ambasciatore delle Innovazioni in Agricoltura” il quale, interfacciandosi con gli stakeholder del territorio, ha accompagnato il processo di trasferimento delle innovazioni, nei territori rurali delle Province di Arezzo, Firenze e Grosseto, collocandosi tra il mondo accademico e le aziende agricole.

La giornata conclusiva ha rappresentato un momento importante per condividere i risultati del progetto e riflettere sulle prospettive future per il trasferimento dell'innovazione in agricoltura.

Nel corso dell'evento, è stata illustrata dai borsisti la struttura del progetto, la metodologia di lavoro adottata e i risultati ottenuti con un focus sulle principali innovazioni trasferite, tra cui l'utilizzo di prodotti fitosanitari a basso impatto ambientale, tecnologie per la tracciabilità dei prodotti agroalimentari e l'introduzione di colture alternative.

Successivamente sono intervenute le rappresentanze regionali delle Organizzazioni e degli Ordini e dei Collegi Professionali agricoli che hanno preso parte al progetto, esprimendo i loro pareri sul lavoro svolto dai borsisti e sul trasferimento dell'innovazione in agricoltura.

Nel corso della giornata, sono emerse alcune riflessioni significative che meritano di essere evidenziate. È stata sottolineata la necessità di promuovere una crescita culturale nel settore agricolo, accompagnando l'adozione di nuo-

ve tecnologie con un cambiamento nelle conoscenze e nelle pratiche, favorendo così un'innovazione non solo tecnica ma anche culturale. Un altro aspetto cruciale riguarda l'utilizzo dell'approccio "bottom-up" già adottato nel progetto, che pone i fabbisogni delle aziende agricole al centro del processo di trasferimento. Un ulteriore punto emerso riguarda la necessità di sviluppare strumenti di comunicazione specifici per il settore agricolo, tenendo conto delle sue peculiarità, al fine di garantire una diffusione efficace delle innovazioni. Infine, è stato sollevato il tema dell'innovazione normativa, suggerendo l'integrazione di un meccanismo di feedback da parte delle imprese agricole e dei tecnici per migliorare l'applicazione delle politiche agricole europee e affrontare le problematiche normative riscontrate.

Alla luce dei risultati ottenuti, il progetto "Sviluppo della figura di Ambasciatore delle Innovazioni in Agricoltura" ha dimostrato l'importanza di formare figure professionali qualificate per il trasferimento dell'innovazione. Le prospettive future suggeriscono quindi una continuazione delle iniziative su base territoriale, concentrandosi su filiere specifiche per promuovere una crescita agricola sostenibile e competitiva.

Convegno:

Razionalizzazione dei sistemi colturali
e zootecnici per la salvaguardia ambientale

13-14 novembre 2024

Relatori

Marco Bindi e Giuseppe Bertoni (*coordinatori*), Simone Orlandini,
Dario Frisio, Marco Acutis, Osvaldo Failla, Antonio Berti, Luca Bechini,
Aldo Ferrero, Carlo Grignani, Luigi Sartori, Antonio Ferrante, Carlo Pozzi,
Michele Campiotti, Amedeo Reyneri, Tommaso Maggiore,
Pier Paolo Roggero, Lorenzo Leso, Aldo Calcante, Federico Sirri,
Valentino Bontempo, Gianluca Galassi, Matteo Crovetto, Giovanni Savoini,
Vittorio dell'Orto, Anna Sandrucci, Paolo Ajmone Marsan

Sintesi

Il convegno mostra come sia possibile attuare per le produzioni vegetali e animali quanto dichiarato dagli scienziati per il settore zootecnico nel 2022 a Dublino: «I sistemi (colturali) e zootecnici devono progredire sulla base dei più elevati standard scientifici. Sono troppo preziosi per la società per diventare vittime di semplificazioni, riduzionismo o fanatismo. Questi sistemi devono essere integrati nella società e avere da questa un'ampia approvazione. Per questo gli scienziati sono invitati a fornire prove affidabili: nutrizionali e per la salute dei prodotti vegetali e animali, della sostenibilità ambientale, dei valori socio-culturali ed economici nonché delle soluzioni per i numerosi miglioramenti necessari. Questa dichiarazione mira a dar voce ai numerosi scienziati di tutto il mondo che fanno ricerca diligentemente, onestamente e con successo in varie discipline al fine di raggiungere una visione equilibrata del futuro dell'agricoltura».

I PARTE (13 NOVEMBRE)

SIMONE ORLANDINI¹

I benefici ambientali attribuibili all'agricoltura e alle foreste

¹ Accademia dei Georgofili; Università degli Studi di Firenze

Le foreste e l'agricoltura sono in grado di portare numerosi benefici ambientali e quindi svolgono un ruolo essenziale per la salute dell'ambiente e del pianeta. Mentre le foreste offrono servizi ecosistemici indispensabili come il

sequestro del carbonio, la regimazione idrica e la protezione della biodiversità, l'agricoltura può contribuire a mitigare i cambiamenti climatici, proteggere le risorse idriche e mantenere la fertilità del suolo. Per raggiungere questi obiettivi è necessario che trovino applicazione le moderne tecnologie e strumenti di precisione, accompagnati da un progresso delle conoscenze che consenta di valorizzare le potenzialità e i benefici che sono in grado di portare. È quindi necessario che si avviino percorsi di formazione, iniziale e continua, per permettere agli operatori del settore di essere a conoscenza delle tecnologie e dei protocolli tecnici e quindi di poterli applicare traendo il massimo del beneficio, con un incremento della sostenibilità economica, ambientale e sociale. In conclusione, la combinazione di gestione forestale e pratiche agricole sostenibili rappresenta una strategia integrata per la conservazione dell'ambiente e la promozione della sostenibilità globale.

DARIO FRISIO¹

Modelli estensivi o intensivi in agricoltura: considerazioni economiche

¹ Accademia dei Georgofili; Università degli Studi di Milano

Agricoltura estensiva o intensiva? A basso o elevato impiego di input? Esiste un modello di agricoltura migliore da un punto vista economico e più "sostenibile"? Un primo passo sta nel chiarire i termini della questione, a cosa si riferiscono i diversi modelli di agricoltura e come si sono storicamente sviluppati. È necessario poi prendere in considerazione le caratteristiche dell'agricoltura come attività economica, definirne gli obiettivi a diversi livelli, considerare punti di forza e di debolezza, opportunità e minacce delle possibili scelte. Diverse sono le soluzioni che si possono trovare negli specifici agroecosistemi, una condizione va però rispettata: non chiudere la porta all'innovazione.

Extensive or intensive farming? Low or high input? Is there a better economic and more "sustainable" model of agriculture? The first step is to clarify the terms of the question, what different models of agriculture refer to and how they have historically developed. It is necessary to consider the characteristics of agriculture as an economic activity, define its objectives at different levels, consider strengths and weaknesses, opportunities and threats of possible choices. There are different solutions that can be found in the specific agro-ecosystems, but one condition must be respected: not to close the door to innovation.

MARCO ACUTIS¹*Agricoltura e servizi ecosistemici*¹ Università degli Studi di Milano

Gli agroecosistemi forniscono benefici essenziali all'umanità, definiti come "servizi ecosistemici", che includono la produzione di cibo e alimenti per animali, il mantenimento della qualità del suolo e dell'aria, la regolazione climatica e la conservazione della biodiversità. Gli ecosistemi naturali e gli agroecosistemi offrono questi servizi in modi diversi, ma è importante che l'agricoltura moderna sia gestita in modo sostenibile, anche dal punto di vista economico, per evitare il degrado ambientale, come la desertificazione e l'erosione del suolo, ma anche riducendo le perdite per lisciviazione e quelle in atmosfera. In particolare, si sottolinea l'importanza di tecniche di agricoltura conservativa, come la semina su sodo e l'utilizzo di colture di copertura, che permettono di aumentare la produttività riducendo al contempo l'impatto ambientale. Si fa anche riferimento alla necessità di incrementare la biodiversità all'interno degli agroecosistemi per migliorare la loro resilienza e la capacità di resistere agli stress ambientali. Inoltre, l'uso di tecnologie avanzate, come l'agricoltura di precisione, consente di ottimizzare l'uso delle risorse, riducendo l'impiego di input come fertilizzanti e acqua, e migliorando la redditività agricola a lungo termine.

OSVALDO FAILLA¹*Viticultura da vino e riduzione degli impatti ambientali*¹ Accademia dei Georgofili; Università degli Studi di Milano

La viticoltura da vino rappresenta un settore dell'agricoltura italiana di grande valore economico, sociale e culturale. In particolare, è significativo sottolineare l'incidenza dell'export del vino italiano che rappresenta oltre il 40% della produzione totale del nostro Paese. Seppure l'incidenza media della superficie vitata, rispetto a quella agricola utilizzata (SAU) nazionale, sia intorno al 5%, la nostra viticoltura si caratterizza per la forte intensificazione colturale in specifici distretti vitivinicoli, ove l'incidenza della superficie vitata sulla SAU può assumere i caratteri territoriali della monocultura. È soprattutto in questi contesti di intensità colturale che diviene rilevante prevenire e gestire opportunamente gli impatti ambientali della viticoltura. Sebbene nei singoli distretti gli impatti assumano una diversa gerarchia d'importanza, tipicamente nelle aree collinari,

la conservazione della fertilità dei suoli all'atto di impianto dei vigneti, l'aumento della relativa erodibilità, e la suscettibilità degli stessi ai dissesti idrogeologici, assumono la più alta rilevanza. L'impatto della difesa antiparassitaria, e, in particolare, il conseguente accumulo di rame nei suoli vitati, rappresentano invece un elemento comune a tutta la viticoltura. La fertilizzazione e l'irrigazione possono, in specifici contesti, avere anch'essi impatti ambientali.

Per ogni tematica, nella relazione, verranno discusse le modalità operative, e le opportunità già disponibili, per contenere gli impatti sulle risorse ambientali, in relazione ai diversi contesti territoriali e aziendali, in un quadro generale di intensificazione sostenibile, condizione essenziale per mantenere il sistema vitivinicolo nazionale competitivo nel mercato internazionale.

ANTONIO BERTI¹

Avvicendamenti colturali: a che punto siamo e in che direzione ci stiamo muovendo

¹ Università degli Studi di Padova

Gli effetti positivi dell'alternanza di colture diversificate su tutti gli aspetti dell'agro-ecosistema sono ben noti e fanno parte da sempre del corpus dell'agronomia. Ciononostante è evidente che i nostri sistemi colturali sono dominati da un ridotto numero di colture, spesso ripetute con alta frequenza temporale.

In questo quadro si inserisce la PAC e, in particolare la BCAA 7, che impone l'obbligo di rotazione colturale per le coltivazioni erbacee di pieno campo, richiedendo quindi agli agricoltori una rivisitazione degli ordinamenti colturali.

Analizzando l'evoluzione colturale negli areali italiani si evidenzia che Centro Italia, Nord-Est e Nord-Ovest hanno una diversificazione colturale più elevata e una dominanza delle colture principali inferiore a quelle degli areali Sud e Isole. Nel corso dell'ultimo decennio la diversificazione è cresciuta al Nord e al Centro mentre si è avuto un andamento opposto nel Sud e nelle Isole, almeno in parte dovuto alle variazioni climatiche che obbligano, a fronte di una ridotta disponibilità idrica e a temperature estive estreme, a concentrarsi su colture autunno-vernine.

Dal punto di vista degli agricoltori, i principali ostacoli per la diversificazione colturale risiedono negli investimenti richiesti e nell'accesso alle informazioni necessarie per implementare nuove colture: il raggiungimento degli obiettivi della PAC richiederà quindi uno sforzo eccezionale di sviluppo di networking e di strutturazione delle filiere produttive per l'ottimizzazione dei costi e per il supporto tecnico necessario.

The positive effects of alternating diversified crops on all aspects of the agro-ecosystem are well-known and have always been part of the agronomic corpus. Nevertheless, it is evident that our cropping systems are dominated by a small number of crops, often repeated with high temporal frequency.

In this context, the CAP (Common Agricultural Policy) comes into play, particularly GAEC 7 (Good Agricultural and Environmental Condition), which imposes the obligation of crop rotation for herbaceous field crops, thus requiring farmers to revisit their cropping systems.

Analyzing the crop evolution in Italian areas, it is evident that Central Italy, the Northeast, and the Northwest have a higher crop diversification and a lower dominance of main crops compared to the Southern and Island areas. Over the last decade, diversification has increased in the North and Center, while the opposite trend has occurred in the South and Islands, at least partly due to climatic variations that, in the face of reduced water availability and extreme summer temperatures, force a focus on autumn-winter crops.

From the farmers' perspective, the main obstacles to crop diversification lie in the required investments and access to the necessary information to implement new crops: achieving the CAP objectives will therefore require an exceptional effort in developing networking and structuring production chains for cost optimization and necessary technical support.

LUCA BECHINI¹

Le cover crop: importanza, benefici, agrotecnica e sistemi di supporto alle decisioni

¹ Università degli Studi di Milano

Nei sistemi colturali erbacei le cover crop sono coltivate tra due colture da reddito. Si tratta di specie erbacee non coltivate per ricavarne direttamente un reddito, ma perché, grazie alla crescita della loro biomassa e del loro apparato fogliare, svolgono funzioni importanti, tra cui la riduzione della lisciviazione dei nitrati, il miglioramento della struttura del suolo, l'aumento del suo contenuto di sostanza organica, la protezione dall'erosione, la restituzione di nutrienti alla coltura successiva e il controllo delle piante infestanti.

Tra le più interessanti in molti ambienti italiani vi sono le cover crop autunno-vernine (principalmente appartenenti alle famiglie delle Poacee, Fabacee e Brassicacee), coltivabili tra due colture da reddito estive. In alcuni contesti possono essere di interesse anche le cover crop estive.

Gli elementi principali dell'agrotecnica delle cover crop sono la semina e la terminazione. Della semina è molto importante la data, che – se sufficientemente

precoce – può consentire accumuli di biomassa ed effetti agronomici e ambientali molto soddisfacenti. Viceversa, un ritardo di semina per le cover crop autunno-vernine può compromettere l'accumulo autunnale di biomassa, costringendo a puntare sulla crescita primaverile per ottenere i benefici attesi. La semina può avvenire efficacemente con modalità diverse, spesso dopo minima lavorazione o su sodo, vista la diffusione di queste colture nei sistemi conservativi.

La terminazione può avvenire con il gelo (per le cosiddette specie gelive seminate sufficientemente presto), meccanicamente con diverse soluzioni, o chimicamente. L'epoca di terminazione ha effetti importanti sul rapporto C/N della biomassa, che tende ad aumentare con il progredire dello sviluppo, e di conseguenza anche sulla velocità di decomposizione e sulla mineralizzazione/immobilizzazione di azoto che avviene nel terreno dopo la terminazione. Tali effetti influenzano quindi la disponibilità di azoto per la coltura da reddito che segue la cover crop.

Per la scelta delle cover crop sono disponibili diversi strumenti informativi ed è in corso di sviluppo in Lombardia un sistema di supporto alle decisioni.

ALDO FERRERO¹

Controllo delle infestanti: come ridurre gli impatti

¹ Accademia dei Georgofili; Università degli Studi Torino

Il controllo della vegetazione spontanea è fondamentale per assicurare la produttività e la qualità delle colture, migliorare l'efficienza dell'attività agricola e ridurre i costi di produzione. La gestione sostenibile delle malerbe si basa su una ragionata combinazione di strumenti agronomici ad azione indiretta e di mezzi non chimici e chimici ad azione diretta, ottimizzati nella loro applicazione dall'adozione delle tecnologie avanzate. Nell'ambito degli strumenti agronomici, particolarmente importante è, ad esempio, il ruolo della rotazione delle colture, quello della semina delle cover crops e di colture (specie e varietà) a rapido insediamento e competitive, oltre a quello delle tradizionali arature e delle minime lavorazioni. La ragionata adozione di queste pratiche sulla base delle specifiche condizioni operative, pur limitando significativamente l'emergenza e lo sviluppo della vegetazione spontanea richiede, nella generalità dei casi, anche un controllo diretto, con mezzi meccanici (sarchiatrici, erpici, coltivatori) e/o chimici delle malerbe che, ancora, sono in grado di emergere. Entrambi i mezzi possono venire utilizzati non soltanto in presenza della coltura, ma anche, con buoni risultati, nel periodo intercolturale oppure prima della semina o emergenza della coltura, ricorrendo alla tecnica

della falsa semina. Grazie alla crescente disponibilità di tecnologie di precisione è possibile migliorare l'efficienza del diserbo meccanico e chimico. L'impiego di droni e sensori multispettrali, in grado di riconoscere le infestanti e distinguerle dalle piante coltivate, così come quello dei sistemi GPS, consente di intervenire in modo mirato, sia con gli strumenti meccanici, permettendone l'applicazione in prossimità delle colture (es. con erpici a dita), sia con gli erbicidi, consentendone la distribuzione localizzata.

CARLO GRIGNANI¹

Gestione degli effluenti zootecnici e della concimazione minerale

¹ Accademia dei Georgofili; Università degli Studi di Torino

La fertilizzazione azotata e fosfatica svolge un ruolo molto importante nei sistemi agricoli Italiani. Nell'ultima decade si è assistito a una riduzione progressiva nell'impiego dei tradizionali concimi minerali, che sono stati solo in parte sostituiti da ammendanti commerciali. L'impiego eccessivo dei concimi minerali è legato a una fase passata della gestione agronomica nella maggior parte delle aziende agricole i cui ridotti margini di ritorno economico hanno imposto una riduzione degli input. Il problema oggi rischia di diventare l'opposto e cioè quello di una sotto-fertilizzazione di alcuni seminativi. Negli ambienti dove sono disponibili gli effluenti zootecnici le disponibilità di elementi nutritivi e di carbonio per la conservazione della fertilità e la nutrizione del sistema suolo-pianta sono più stabili. L'applicazione della Direttiva Nitrati ha ripartito il positivo effetto degli effluenti su superfici più ampie rispetto a quelle delle sole aziende con allevamento e per questo l'azienda zootecnica esercita un positivo effetto sulla fertilità dei suoli con riferimento a un territorio maggiore rispetto a quello gestito dall'agricoltore-allevatore. Per applicare razionali piani di concimazione ci sono due approcci. Il primo è basato sulla stima di un apporto di riferimento calibrato territorialmente e su successivi aggiustamenti in funzione di probabili fattori influenti quali la scelta di specifiche cultivar o l'incidenza della piovosità stagionale. L'altro richiede il calcolo di un completo bilancio con il dettaglio delle molte voci influenti. I due approcci implicano un ampio empirismo che anche in una visione razionale e moderna di piano di concimazione non può essere abbandonata. Alcuni approfondimenti scientifici renderebbero più razionale l'uso di questi strumenti di supporto delle decisioni. La concimazione fosfatica è oggi ricondotta a pochi interventi da concentrare nella parte iniziale del ciclo culturale, perché la funzione del fosforo, in una situazione di diffusa abbondanza della biodisponibilità dell'elemento nutritivo nei suoli agrari,

è di stimolo all'iniziale sviluppo della coltura. La fertilizzazione azotata è uno degli ambiti che più si prestano all'impiego degli apporti a rateo variabile nella logica di agricoltura di precisione. La digitalizzazione del sistema di supporto alle decisioni, fondamentale per la razionalizzazione della fertilizzazione del sistema colturale, offre però un insieme di possibilità di intervento molto più ampia e generalizzabile dell'applicazione dell'agricoltura di precisione.

LUIGI SARTORI¹

La meccanizzazione agricola e l'ambiente

¹ Università degli Studi di Padova

Dopo un accenno alla situazione della meccanizzazione italiana per quanto riguarda la consistenza del parco macchine in relazione alle caratteristiche strutturali agricole nazionali, si cercherà di analizzare le possibilità di riduzione diretta degli impatti ambientali dovuti all'uso delle macchine agricole e che consistono essenzialmente nella razionalizzazione della loro efficienza operativa ed energetica, nella riduzione delle perdite di prodotti chimici nell'ambiente ad opera delle macchine per la distribuzione e nel controllo del compattamento del terreno, tutto questo anche grazie al ricorso alle tecnologie digitali.

Parallelamente il contributo della meccanizzazione alla salvaguardia ambientale si esplica anche indirettamente per il fatto che il progresso tecnologico in atto permette di avere a disposizione macchine in grado di rispondere efficacemente alle esigenze di sistemi colturali sempre più sostenibili come ad esempio operatrici precise e accurate per l'agricoltura conservativa e rigenerativa, il controllo meccanico e fisico delle malerbe, la gestione delle cover crop, la distribuzione variabile degli input, ecc.

After a brief overview of the Italian mechanization situation regarding the size of the machinery fleet in relation to national agricultural structural characteristics, the possibilities of directly reducing environmental impacts due to the use of agricultural machinery will be analyzed. These essentially consist of rationalizing their operational and energy efficiency, reducing the loss of chemical products in the environment by distribution machines, and controlling soil compaction, all of this also thanks to the use of digital technologies.

In parallel, the contribution of mechanization to environmental protection is also indirectly manifested by the fact that ongoing technological progress allows for the availability of machines capable of effectively responding to the needs of

increasingly sustainable cultivation systems. For example, precise and accurate implements for conservation and regenerative agriculture, mechanical and physical weed control, cover crop management, variable input distribution, etc.

ANTONIO FERRANTE¹

Orticoltura e ambiente

¹ Accademia dei Georgofili; Scuola Superiore Sant'Anna Pisa

La produzione di ortaggi può essere effettuata sia in pieno campo sia in serra. Le specie orticole sono caratterizzate da cicli brevi che variano da poche settimane a 5-6 mesi. In pieno campo sono spesso coltivate le specie destinate all'industria agroalimentare, come il fagiolo, il pisello, il pomodoro e gli ortaggi da foglia da sfalcio, questi ultimi sono destinati alle industrie di quarta gamma. In campo gli ortaggi possono essere coltivati in stagioni diverse, in funzione delle esigenze termiche. Le macroterme hanno un ciclo primaverile-estivo e le microterme autunno-invernale. Gli ortaggi coltivati in campo, se opportunamente avvicendati concorrono al mantenimento della fertilità del suolo e alla salvaguardia ambientale. Le colture invernali, come il radicchio, scarole e cavoli permettono di ridurre la perdita di alcuni elementi nutritivi nei periodi freddi e piovosi. In particolare, l'azoto nitrico che è soggetto a perdite per lisciviazione, pertanto, la copertura del suolo con ortaggi autunno-vernini permette di evitare anche l'erosione del suolo. Molte delle colture orticole, al termine del ciclo produttivo, lasciano i residui culturali che possono essere interrati e apportare sostanza organica ed elementi nutritivi al terreno con la mineralizzazione. Tuttavia, la maggior parte degli ortaggi in inverno vengono coltivati in serra e in base alla tipologia di coltura la climatizzazione dell'ambiente può richiedere un elevato investimento energetico con potenziali effetti negativi sull'ambiente.

Nel secolo scorso, la produzione orticola era collocata alla periferia dei grandi centri urbani. Successivamente, con lo sviluppo della logistica, in particolare con il trasporto su gomma, ha permesso di collegare aree di produzione anche distanti ai mercati più favorevoli. La dislocazione delle coltivazioni delle specie ortive verso le aree vocate ha permesso di ottenere rese e qualità elevate. Le moderne tecnologie, di coltivazione e di climatizzazione delle serre, hanno consentito di ridurre i fabbisogni energetici, consentendo di produrre alcuni ortaggi che un tempo non era possibile coltivare fuori stagione per gli elevati costi di produzione. La riduzione dell'impatto ambientale delle produzioni in serra può essere raggiunta attraverso l'uso di fonti energetiche alternative a basso costo e di impianti di riscaldamento ad alta efficienza.

Negli ultimi anni, la produzione orticola sta ritornando all'interno delle grandi città attraverso sistemi di coltivazione indoor o vertical farming. Queste tecniche di coltivazione consentono di produrre ortaggi, soprattutto da foglia, molto velocemente ottimizzando l'ambiente. Purtroppo, il costo energetico è molto elevato a causa dell'apporto della luce attraverso l'illuminazione artificiale. Tuttavia, numerosi studi sono in corso per poter trovare delle soluzioni tecnologiche che consentono di poter produrre in ambiente interno ma a costi competitivi, almeno in alcuni periodi dell'anno quando non sono disponibili prodotti sul mercato.

CARLO POZZI¹

Il contributo della genetica alla soluzione dei problemi ambientali causati dall'intensificazione colturale

¹ Università degli Studi di Milano

L'intensificazione colturale ha portato a significativi aumenti nella produttività agricola, ma ha anche generato una serie di sfide ambientali. In questo contesto, la genetica emerge come una disciplina fondamentale per affrontare e mitigare tali problematiche.

Nell'intervento viene mostrato come le tecnologie genetiche moderne possano contribuire a sviluppare colture *climate-smart*, più resilienti e sostenibili. Si discuterà il contributo del risequenziamento di genomi vegetali e la comprensione della funzione genica, della caratterizzazione della variabilità genetica disponibile, del miglioramento genetico molecolare e del *genome editing*. Mostrerò esempi pratici e applicazioni che hanno raggiunto il campo. Non mancherò di domandarmi se le promesse della nuova rivoluzione verde molecolare sono state mantenute.

II PARTE (14 NOVEMBRE)

MICHELE CAMPIOTTI¹

Gestione e redditività della moderna stalla di bovini da latte: i fattori chiave

¹ Dottore Agronomo

Negli ultimi 35 anni in Italia circa l'85% degli allevamenti ha cessato l'attività. Diverse sono le motivazioni. Nel grande cambiamento di scenari e regole la strada intrapresa da chi ha cercato di andare avanti è stata quella di una

gestione maggiormente imprenditoriale. L'avvento di una volatilità maggiore dei costi di produzione e del prezzo del latte ha reso poi quasi obbligatoria questa strada che chiamiamo, usando un termine generico, introduzione del controllo di gestione nell'allevamento da latte. Per questo oltre a un'analisi tecnica sempre più attenta ed efficiente, le aziende hanno iniziato a introdurre il bilancio economico come strumento del controllo di gestione.

Il Progetto Allevamento Futuro raccoglie ormai circa 150 aziende che, facendo il bilancio in modo condiviso e scientificamente controllato, sono in grado di confrontarsi in forma anonima generando dei percentili di riferimento sui vari dati economici, finanziari e patrimoniali.

Da questi dati si evince che il principale effetto sulla performance finale degli allevamenti è dato dalla gestione aziendale ancor più (ed è tutto dire) che dal prezzo del latte.

Questo ha aperto una coscienza nuova del fare impresa, la disponibilità di dati economici aziendali è necessaria per un cammino di miglioramento dell'efficienza aziendale.

I punti più delicati della situazione attuale sono attualmente i costi alimentari, la gestione della manodopera, gli ammortamenti e gli oneri finanziari.

Inoltre un equilibrio nella gestione degli investimenti (rapporto con la tecnologia), la gestione dell'autoproduzione agricola e la gestione del debito aziendale risultano essere punti fortemente delicati.

In positivo si sperimenta che le aziende che fanno un lavoro serio sono in grado di migliorare costantemente il loro breakeven a latte, portandosi in zone di vantaggio sia oggi che nei prossimi anni.

In the past 35 years in Italy, about 85 percent of dairy farms have gone out of business. There are several reasons for this. In the great change of scenarios and rules, the path taken by those who have tried to move forward has been that of more entrepreneurial management. The advent of increased volatility in production costs and milk prices, then made this path almost mandatory, which we call, using a generic term, the introduction of management control in dairy farming. Therefore, in addition to increasingly careful and efficient technical analysis, farms have begun to introduce economic budgeting as a tool of management control.

The "Progetto Allevamento Futuro" now gathers about 150 dairy farms that by doing the balance sheet in a shared and scientifically controlled way, are able to compare themselves anonymously by generating reference percentiles on the various economic, financial and equity data.

These data show that the main effect on the final performance of the farms is given by farm management even more (and that's saying a lot) than by the price of milk.

This has opened up a new consciousness of doing business; the availability of farm economic data is necessary for a path of improving farm efficiency.

The most sensitive points in the current situation are currently, food costs, labor management, depreciation and financial expenses.

In addition, a balance in investment management (relationship with technology), management of agricultural self-production and management of farm debt appear to be highly sensitive points.

On the positive side, it is experienced that farms that do serious work are able to steadily improve their dairy breakeven, bringing themselves into areas of advantage both today and in the coming years.

AMEDEO REYNERI¹

Allevamento e produzione delle granelle

¹ Università degli Studi di Torino

Nel corso del tempo l'alimentazione negli allevamenti si è progressivamente orientata verso materie prime con alto valore energetico o proteico per soddisfare le esigenze dei sistemi intensivi. Le granelle di cereale, di proteaginose e oleaginose, intere o trasformate in farine e panelli, sono un elemento chiave per soddisfare le alte esigenze sia dei singoli capi che dell'allevamento nel suo complesso. La forte specializzazione produttiva ha determinato una frequente separazione tra la fase produttiva agricola e quella dell'allevamento vero e proprio dei capi in produzione. Tale separazione è parziale per l'allevamento del bovino da latte e da carne, intermedia per quello suino e molto pronunciata se non completa per quello avicolo.

In tale contesto la produzione diretta aziendale di granelle rimane rilevante, ma nel complesso minoritario rispetto all'impiego mangimistico. A livello nazionale sono infatti impiegati 15 milioni di tonnellate di mangimi composti destinate all'allevamento: di questi 6.0 t per l'allevamento avicolo: 4.0 per quello dei suini e 3.8 per quello dei bovini.

Tra le diverse colture da granella, si sono affermate per il ridotto costo unitario di apporto energetico e proteico, rispettivamente il mais e la soia. I consumi di mais sono di circa 11.5 milioni di tonnellate (oltre il 90% delle esigenze di cereali degli allevamenti) di cui il 55% da importazione, mentre quelli della soia come granella sono pari a circa 3.2 milioni di tonnellate di cui il 70% da importazione e come farina proteica 1.6 milioni di tonnellate importate in prevalenza dal Sud-America. Questo binomio ricopre circa l'80 e il 65% rispettivamente delle esigenze di cereali e farine o panelli.

A fronte di questa forte richiesta e degli strutturali limiti produttivi nazionali sui seminativi, le filiere nazionali hanno attivato da diversi anni alcuni percorsi per la produzione di *specialties*, ovvero di produzioni dedicate a definiti impieghi e che non possono essere facilmente reperite con le ordinarie importazioni. In particolare, il mais a granella bianca da impiegare per la produzione di carne avicola, a composizione equilibrata di acidi grassi per quella di prosciutti, o la soia a basso titolo di fattori anti-nutrizionali per l'impiego diretto, sono alcuni esempi di filiere specializzate di interesse zootecnico. Tuttavia, a causa di una offerta frammentata e di problemi sanitari (micotossine nel mais) queste iniziative rimangono limitate e nel complesso la produzione nazionale di granelle rimane spesso meno competitiva rispetto a quella di importazione. Ciò si riflette spesso in una minore quotazione sui mercati, con differenze anche significative nelle annate meteorologicamente più soggette alla presenza di muffe; inoltre, nel contesto delle commodities per il settore feed, la differenziazione in specialties non è sempre riconosciuta adeguatamente, limitando la possibilità di introdurre elementi di differenziazione valorizzati sul mercato. In tale contesto occorre che l'azienda a seminativi sia in grado di recuperare i margini attraverso l'adozione di una genetica e di una agrotecnica aggiornate per recuperare quel vantaggio produttivo e qualitativo/sanitario che un tempo distinguevano la cerealicoltura e le colture oleo-proteaginoso nazionali.

Considerando il sistema culturale e la forte dipendenza dalle importazioni, e limitandosi alle sole due colture esaminate, la superficie necessaria per conseguire una ipotetica autosufficienza sarebbe pari a 650.000 ha di mais da granella e di 2.0 milioni di ettari di soia. È pertanto evidente la debolezza del sistema produttivo nazionale di granelle per alimentare la zootecnia nazionale e il rischio di vedere poste in discussione le produzioni di eccellenza IGP e DOP nel rispondere al Regolamento UE 664/2014, per il quale i prodotti a origine geografica protetta debbono impiegare una percentuale vincolante del 50% di materie prime dall'areale. Pertanto, se l'andamento delle superfici destinate a tali granelle dovesse continuare a ridursi, diverrebbe sempre più necessario canalizzare le produzioni nazionali di mais e soia in quegli allevamenti dove i disciplinari rendono necessario il rispetto dell'origine italiana. D'altra parte, né altri cereali foraggeri, quali orzo, segale, triticale e frumento possono competere con il mais a causa della minore produzione, né pisello proteico, favino con la soia.

In conclusione, la ridotta disponibilità nazionale di superficie destinata ai seminativi e la forte richiesta di prodotti originati dall'allevamento comporta l'adozione di modelli foraggeri intensivi con al centro la produzione delle colture da granella.

TOMMASO MAGGIORE¹

Foraggicoltura e conservazione dei foraggi. Come migliorare i rapporti con l'ambiente

¹ Accademia dei Georgofili; Università degli Studi di Milano

In premessa si presentano e commentano i dati delle superfici e delle produzioni delle colture foraggere in Italia e nelle macroregioni in cui la stessa è convenzionalmente suddivisa.

In considerazione che la maggior parte delle produzioni zootecniche e delle conseguenti influenze sull'ambiente si trova in Val Padana (es. l'87% del latte vaccino italiano) ci si sofferma solo sulla foraggicoltura di quest'area, distinguendo i territori di destra e sinistra Po, alla luce dei seguenti fatti: aumento del numero dei capi per singolo allevamento; aumento della produzione per singolo animale; il sempre minor rapporto tra superficie aziendale disponibile e capi allevati; si mostra come i sistemi foraggeri vanno studiati coinvolgendo più aziende del territorio e quindi su più ampie superfici rispetto a quella dell'azienda zootecnica. È verosimile che la gestione del sistema con attrezzature grandi e complesse andrà sempre più demandato agli agromeccanici che diventeranno i fornitori di foraggi con alte caratteristiche qualitative, prodotti nel territorio circostante l'azienda zootecnica, oltre che i gestori degli effluenti di allevamento.

Per il destra Po, viste le necessità qualitative dei foraggi indicate dagli alimentaristi, si mostra come la coltura dell'erba medica (foraggio prevalente) lascia molto a desiderare per produttività e qualità e si indicano i possibili rimedi per ottenere un miglioramento di entrambe le caratteristiche.

Per il sinistra Po, dove l'alimentazione è sempre più basata su foraggi conservati attraverso l'insilamento, si indicano le innovazioni possibili e in corso di attuazione nel sistema foraggero: nuovi ibridi di mais per trinciato integrale; insilamento della pianta intera della soia; insilamento dell'erba medica come fieno silo e come erba silo; insilamento della granella di mais (pastone di spiga o di sola granella); attenta cura e gestione dell'insilamento e degli insilati. Quanto sopra porterà a miglioramenti quanti qualitativi dei foraggi prodotti e a una contemporanea riduzione dei costi di produzione.

Al fine di realizzare al meglio quanto prospettato si dovrà disporre di tecnici preparati e in grado di ottimizzare la filiera dalla scelta varietale alla bocca dell'animale.

Si spera che "il mondo politico" sia in grado di promuovere e favorire quanto mostrato preoccupandosi, nel rispetto dell'economia, di una gestione razionale dei terreni di pianura.

PIER PAOLO ROGGERO¹*Generazioni: dinamiche ecologiche e sociali dei sistemi silvopastorali mediterranei*¹ Università degli Studi di Sassari

Vengono riportati la sintesi dei risultati sperimentali e di processi partecipativi nel contesto di un living lab sui sistemi silvopastorali, e messe in evidenza le prospettive future emerse recentemente in un workshop riservato a 50 agricoltori under 40.

LORENZO LESO¹*Progettare la Stalla del futuro: come si evolve il concetto di sostenibilità*¹ Università degli Studi di Palermo

Negli ultimi anni, il concetto di sostenibilità in agricoltura e in zootecnia sta evolvendo molto rapidamente, così come la normativa di riferimento. In questo contesto, anche le caratteristiche delle stalle per vacche da latte stanno cambiando. Oltre all'automazione e al benessere animale su cui ci si è focalizzati nell'ultimo decennio, nei prossimi anni si dovrà porre un'attenzione particolare ai temi delle emissioni gassose (in particolare di ammoniaca e gas serra) e dell'impatto sulla società (in particolare sulla percezione del consumatore). Con il supporto di studi scientifici recenti, ma anche con alcuni esempi pratici, si cerca di capire quali criteri dovranno essere applicati per la progettazione delle stalle del futuro.

ALDO CALCANTE¹*La robotica di stalla per la razionalizzazione degli interventi (aspetti gestionali e ambientali)*¹ Università degli Studi di Milano

La necessità di ridurre i costi di produzione, la difficoltà di reperire personale specializzato e la crescente dimensione degli allevamenti hanno portato allo sviluppo e alla diffusione di specifiche soluzioni automatizzate nel settore della zootecnia da latte e da carne. In particolare, dal punto di vista tecnologico, i distributori automatici di concentrati e i robot di mungitura sono sistemi in uso ormai da diversi anni, mentre recentemente sono stati introdotti con

successo sul mercato i sistemi automatici di alimentazione con modularità di sviluppo tali da poter rispondere alle esigenze di aziende agricole di diverse dimensioni e livelli di reddito. Dal punto di vista della sostenibilità ambientale la minore richiesta energetica, dovuta al fatto che tali sistemi sono azionati da motori elettrici, porta a una drastica diminuzione della CO₂ rilasciata in atmosfera che può, addirittura, azzerarsi se l'azienda è in grado di autoprodurre l'energia elettrica da fonti rinnovabili.

The need to reduce production costs, the difficulty in finding skilled labor, and the increasing size of farms have led to the development and widespread adoption of specific automated solutions in the dairy and meat livestock sector. From a technological point of view, automatic concentrate feeders and automatic milking systems have been in use for several years, while recently automatic feeding systems with modular development have been successfully introduced to the market, offering solutions tailored to the needs of farms of varying sizes and income levels. From an environmental sustainability standpoint, the lower energy demand, due to the fact that these systems are powered by electric motors, results in a drastic reduction of CO2 emissions into the atmosphere, which can even be eliminated if the farm is able to self-produce electricity from renewable sources.

FEDERICO SIRRI¹, MARCO ZAMPIGA¹, FEDERICA VOLPE¹, MASSIMILIANO PETRACCI¹
L'avicoltura italiana: caratteristiche delle filiere e loro impatti su aspetti di sostenibilità

¹ Università degli Studi di Bologna

In Italia, la produzione di carni avicole e uova è prevalentemente realizzata nell'ambito di filiere integrate verticalmente in cui ogni fase produttiva è ottimizzata per raggiungere un elevato grado di efficienza e competitività. Tale modalità organizzativa, sviluppatasi a partire dall'immediato dopoguerra, ha progressivamente favorito la concentrazione del settore tra pochi operatori di grandi e medie dimensioni e ha consentito al sistema produttivo di crescere e affermarsi nel mercato italiano al punto da garantirne la totale autosufficienza, distinguendosi rispetto altri comparti della zootecnia italiana.

Nonostante sia diffusa su tutto il territorio nazionale, la produzione è particolarmente concentrata in Veneto, Emilia-Romagna e Lombardia, dove si trova più della metà del patrimonio avicolo italiano e oltre il 60% della ricchezza prodotta da tale comparto zootecnico.

Nel settore carne, oltre il 90% della produzione proviene da sistemi di allevamento intensivi con densità di stabulazione variabili da 33 a 39 kg/m² di peso vivo in ottemperanza alla vigente normativa sul benessere animale. La produzione di uova è realizzata per il 35% da galline allevate in gabbie arricchite (in progressiva riduzione), per il 55% da sistemi a terra e in voliera e per il rimanente 10% da sistemi all'aperto e con metodo biologico.

Analizzando le filiere avicole alla luce delle possibili declinazioni del concetto di sostenibilità, ovvero, ambientale, sociale ed economica, si evidenziano punti di forza e ambiti di miglioramento.

In generale, la produzione avicola nazionale è relativamente efficiente e sostenibile se confrontata con gli altri settori della zootecnia, con particolare riguardo all'utilizzo delle risorse naturali (alimento e acqua) e agli impatti ambientali per unità di produzione, consentendo di produrre proteine animali ad alto valore biologico con costi estremamente competitivi. Sul fronte della nutrizione animale, tra gli ambiti di miglioramento si evidenzia la necessità di ridurre l'impiego di materie prime in competizione con l'alimentazione umana nonché di proseguire con la ricerca sull'individuazione di fonti proteiche alternative alla soia e incrementare l'impiego di sottoprodotti del settore agro-alimentare in un'ottica di circolarità.

Sebbene l'impatto ambientale delle filiere avicole sia limitato per l'elevata efficienza alimentare raggiunta dagli ibridi commerciali attualmente in uso, la forte concentrazione produttiva in ristrette aree geografiche del Paese, peraltro densamente popolate da avifauna selvatica, costituisce un elemento degno di attenzione non solo per le dirette implicazioni sull'ambiente, ma anche per gli aspetti igienico-sanitari causati dai ricorrenti focolai di influenza aviaria.

Per quanto attiene agli aspetti etici, nonostante il sistema produttivo europeo sia l'unico a essere soggetto a stringenti normative inerenti al benessere animale, il dibattito sulla necessità di individuare sistemi di allevamento più sostenibili rimane acceso. Nel settore della carne, la discussione in atto riguarda il possibile impiego di genotipi a più ridotta velocità di accrescimento e con standard di benessere animale approvati. Nel settore uova, oltre al progressivo abbandono delle gabbie arricchite, il dibattito si concentra sull'applicazione in campo di soluzioni che consentano una gestione etica del pulcino maschio, il cui utilizzo per la produzione di carne risulta economicamente non vantaggioso, e al possibile abbandono della pratica del debeccaggio.

VALENTINO BONTEMPO¹, GIANLUCA GALASSI¹

Produzione suina sana sicura e sostenibile

¹ Università degli Studi di Milano

Il settore suinicolo italiano con poco più di 24.000 aziende, 8 milioni di suini presenti e una produzione annua di quasi 10 milioni di capi allevati, rappresenta una delle più importanti eccellenze del nostro Paese, con un'incidenza economica del 6% sul fatturato agro-zootecnico e su quello dell'industria di trasformazione dei prodotti alimentari.

L'elevata concentrazione di imponenti strutture zootecniche in un'area relativamente ristretta e densamente popolata, se da un lato sfrutta la presenza in zone limitrofe agli allevamenti di infrastrutture essenziali quali strade, caseifici, macelli e industrie di trasformazione, dall'altro impatta in modo sfavorevole con importanti problemi quali gestione e costi di smaltimento dei reflui industriali, complesso e difficile controllo nella diffusione delle malattie (vedi la situazione eclatante della peste suina).

La sempre maggiore attenzione rivolta alla sostenibilità ambientale e al benessere animale, promossa e favorita da leggi e disciplinari molto rigidi, ha obbligato gli allevatori a elevare gli standard medi di allevamento con un notevole aumento dei costi di produzione. A ciò si aggiunge la necessità, sempre più pressante, di limitare il più possibile l'utilizzo dell'antibiotico al fine di ridurre il fenomeno dell'antibiotico-resistenza. L'approccio per allevare gli animali in assenza o quanto meno ricorrendo il meno possibile all'antibiotico richiede interventi in vari ambiti, fra i quali un ruolo importante è svolto dall'alimentazione.

Come ben noto il mercato suinicolo italiano è trainato dalla produzione del suino pesante tipico per la produzione dei prosciutti.

Da questi sono stati ottenuti circa 7,4 milioni di prosciutti di Parma e 2,6 di San Daniele, come riportato dai Consorzi di Produzione di questi prosciutti.

La tutela della "tradizionalità" è uno degli obiettivi dei disciplinari di tali Consorzi, ma le genetiche odierne sono molto diverse rispetto a quelle di 30 anni fa, quando è stata redatta la prima stesura del disciplinare. Oggi abbiamo grandi capacità di deposizione proteica, ma con il problema di non riuscire a depositare la quota di grasso richiesta. Per questo motivo dal 4 settembre 2023 è in vigore il nuovo Disciplinare.

Le modifiche sono numerose, tra quelle più rilevanti vi è la possibilità di arrivare a pesi di macellazione più elevati, quindi suini con le adeguate coperture adipose, mantenendo inalterata l'età degli animali. Inoltre, per aumentare il legame con il territorio e la qualità del prodotto, sono state modificate le

percentuali consentite di inclusione nelle razioni alimentari di alcune materie prime e inserito l'obbligo che, su base annua, almeno il 50% della sostanza secca della razione provenga dalle zone di produzione. Quest'ultimo aspetto è in accordo con la possibilità di ridurre gli impatti ambientali degli allevamenti suinicoli, che per il suino pesante tipico italiano è un problema molto sentito sia per l'elevata concentrazione degli allevamenti in zone vocate sia per le rese alimentari minori, rispetto a quelli leggeri, che determinano maggior impatto ambientale. Il potenziale di riscaldamento globale da allevamenti di suini pesanti italiani risulta pari a 4,25 kg di CO₂ equivalenti per kg di peso vivo prodotto, più elevato rispetto a quanto determinato in altri studi europei per la produzione del suino leggero (tra 2,55 e 2,97).

In conclusione, la ricerca del giusto e ragionevole compromesso tra esigenze produttive e sostenibilità ambientale dovrà essere il faro che guiderà la zootecnia nazionale negli anni a venire, per non rischiare di compromettere la sopravvivenza della filiera suinicola che rappresenta una delle eccellenze del settore alimentare italiano.

The Italian pig sector, with just over 24,000 companies, 8 million pigs present and an annual production of almost 10 million heads raised, represents one of the most important excellences of our country, with an economic impact of 6% on the agro-zootechnical turnover and that of the food processing industry. The high concentration of imposing livestock structures in a relatively small and densely populated area, on the one hand exploits the presence in areas adjacent to the farms of essential infrastructures such as roads, dairies, slaughterhouses and processing industries, on the other hand has an unfavorable impact with important problems such as management and costs of disposal of industrial waste, complex and difficult control in the spread of diseases (see the striking situation of swine fever). The ever-increasing attention paid to environmental sustainability and animal welfare, promoted and supported by very strict laws and regulations, has forced breeders to raise average breeding standards with a significant increase in production costs. Added to this is the increasingly pressing need to limit the use of antibiotics as much as possible in order to reduce the phenomenon of antibiotic resistance. The approach to breeding animals without or at least using antibiotics as little as possible requires interventions in various areas, among which nutrition plays an important role.

As is well known, the Italian pig market is driven by the production of the heavy pig, which is typical for ham production. According to data published by the Anagrafe Nazionale Zootecnica, over 9,880,000 pigs were slaughtered in Italy in

2023. From these, about 7.4 million Parma hams and 2.6 million San Daniele hams were obtained, as reported by the Production Consortia.

The protection of "traditionality" is one of the objectives of these Consortia's regulations, but today's genetic lines are very different from those of 30 years ago, when the first version of the regulations was drafted. Today, we have a great capacity for protein deposition, but with the issue of not being able to deposit the required amount of fat. For this reason, the new Regulations were adopted on September 4, 2023.

There are many changes, and among them the most significant is the possibility of reaching higher slaughter weights, thus obtaining pigs with adequate fat coverage while maintaining the animals' age unchanged. Additionally, to increase the bond with the territory and improve product quality, the admitted percentages of some raw materials in the diet have been modified, and an obligation has been introduced that, on an annual basis, at least 50% of the dry matter in the diet must come from production areas. This latter aspect aligns with the possibility of reducing the environmental impact of pig farms, which is a major issue for the typical Italian heavy pig, given the high concentration of farms in specific areas and the lower feed efficiency compared to lighter pigs which determines a higher environmental impact. The global warming potential from Italian heavy pig farms is estimated at 4.25 kg of CO₂ equivalent per kg of live weight produced, higher than that determined in other European studies for light pig production (between 2.55 and 2.97).

In conclusion, the research for the right and reasonable compromise between production needs and environmental sustainability must be the guiding light for national livestock farming in the years to come, in order not to risk compromising the survival of the pork supply chain, which represents one of the excellences of the Italian food sector.

MATTEO CROVETTO¹, GIOVANNI SAVOINI¹
Sistemi di alimentazione animale e ambiente

¹ Università degli Studi di Milano

Tra i diversi fattori che influiscono sulle ricadute ambientali dell'allevamento animale, l'alimentazione gioca un ruolo cruciale. Le escrezioni di azoto e di fosforo (con conseguente inquinamento della falda acquifera profonda e di quella superficiale con annessa eutrofizzazione), di metalli pesanti, le emissioni di gas climalteranti (metano e protossido d'azoto) e acidificanti (ammoniac), la contaminazione microbiologica delle acque del suolo e la diminuzione

della biodiversità nel caso degli allevamenti intensivi, sono le problematiche principali oggi discusse.

Il potenziale impatto ambientale va però valutato non in valori assoluti, ma in rapporto ai prodotti forniti (latte, carne, pesce, uova), stante la crescente richiesta a livello mondiale di alimenti di origine animale. Tra le tecniche applicabili per minimizzare l'impatto ambientale delle produzioni zootecniche, l'alimentazione di precisione gioca un ruolo fondamentale: in pratica somministrare agli animali i nutrienti necessari per esplicare il loro potenziale genetico, senza eccessi e conseguenti perdite nell'ambiente. Conoscenza accurata dei fabbisogni nutritivi degli animali nelle diverse fasi di allevamento e per i diversi livelli produttivi, livello proteico totale e apporti amminoacidici mirati nelle diete, rapporti amido:proteine e amido:NDF per minimizzare le escrezioni azotate e le emissioni di metano, rispettivamente, produzione di foraggi ad alta digeribilità e valore nutritivo, sono esempi di fattori da tenere presente per un'alimentazione ambientalmente "sostenibile".

Vanno poi menzionati gli additivi, che detengono un notevole potenziale per ridurre l'impatto ambientale del settore zootecnico. Tra i numerosi effetti degli additivi, particolarmente interessante è quello relativo al miglioramento della salute degli animali, che comporta una riduzione dell'utilizzo di farmaci per curare le patologie ed una migliore efficienza della produzione. Tra i vari additivi utilizzabili a tale scopo la vitamina E, micronutriente in grado di influenzare lo stato ossidativo e la risposta immunitaria, è sicuramente uno dei più interessanti. Il livello plasmatico di vitamina E al parto è un valido predittore della possibilità di sviluppare mastiti nella susseguente lattazione, insieme con i livelli plasmatici di ROS (Reactive Oxygen Substances), SAC (Serum Antioxidant Capacity) e del rapporto tra essi, OSI (Oxidative Stress Index). Inoltre è stata osservata una correlazione positiva tra livelli ematici di vitamina E e β idrossi butirrato all'inizio dell'asciutta, facendo supporre quindi un ruolo della vitamina E anche nel metabolismo epatico.

Among the various factors that influence the environmental impacts of animal farming, feeding plays a crucial role. The excretion of nitrogen and phosphorus (with consequent pollution of the deep and surface aquifers with associated eutrophication), heavy metals, emissions of greenhouse gases (methane and nitrous oxide) and acidifying gases (ammonia), microbiological contamination of soil water and the decrease in biodiversity in the case of intensive farming, are the main issues discussed today.

The potential environmental impact must however be assessed not in absolute values, but in relation to the products supplied (milk, meat, fish, eggs), given the

growing global demand for foods of animal origin. Among the techniques applicable to minimize the environmental impact of livestock production, precision feeding plays a fundamental role: in practice, administering to animals the nutrients necessary to express their genetic potential, without excesses and consequent losses in the environment. Accurate knowledge of the nutritional needs of animals in the different stages of breeding and for the different production levels, total protein level and targeted amino acid intakes in diets, starch:protein and starch:NDF ratios to minimize nitrogen excretions and methane emissions, respectively, production of highly digestible and nutritionally valuable forages, are examples of factors to take into account for an environmentally "sustainable" diet.

Additives should also be mentioned, which hold considerable potential to reduce the environmental impact of the livestock sector. Among the numerous effects of additives, particularly interesting is the one related to the improvement of animal health, which involves a reduction in the use of drugs to treat pathologies and better production efficiency. Among the various additives that can be used for this purpose, vitamin E, a micronutrient capable of influencing the oxidative state and the immune response, is certainly one of the most interesting. The plasma level of vitamin E at calving is a valid predictor of the possibility of developing mastitis in the subsequent lactation, together with the plasma levels of ROS (Reactive Oxygen Substances), SAC (Serum Antioxidant Capacity) and the ratio between them, OSI (Oxidative Stress Index). Furthermore, a positive correlation was observed between blood levels of vitamin E and β hydroxy butyrate at the beginning of the dry period, thus suggesting a role of vitamin E also in hepatic metabolism.

VITTORIO DELL'ORTO¹

Produzione di carne bovina e sostenibilità ambientale

¹ Università degli Studi di Milano

L'aumento delle richieste mondiali di carne bovina, in particolare nei Paesi in via di sviluppo, +0,84 % anno, preoccupa per l'uso delle risorse alimentari, del territorio e dei GHG

Non bisogna però dimenticare il contributo dei ruminanti sulla fertilità del suolo e soprattutto che la carne apporta il 52% degli aminoacidi essenziali per l'uomo

Come operare per migliorare la sostenibilità:

- ridurre il peso alla macellazione, animali più giovani, migliore conversione alimentare minor utilizzo di risorse;
- differenti tecniche di finissaggio ad esempio impiego di lipidi (fino al 7% di riduzione del CH₄) e conseguente risparmio di circa il 10% di mangime.

Sono allo studio additivi che mitigano nel rumine la produzione di metano fino al 30% (3-NOP); estratti di tannini con riduzione del metano di circa 5%; carboni vegetali da pirolisi (biochar). Alghe rosse ecc. impiegate singolarmente o in associazione stanno fornendo incoraggianti prospettive

Di fondamentale importanza sempre nelle produzioni zootecniche il bilanciamento della razione formulata in funzione del ceppo genetico e del peso alla macellazione.

Per gli animali allo stato brado tutto si complica e probabilmente la soluzione sarà l'utilizzo di boli ad hoc formulati.

ANNA SANDRUCCI¹

Innovazione e sostenibilità nella produzione del latte bovino

¹ Università degli Studi di Milano

Il settore lattiero-caseario italiano è una delle filiere agroalimentari più rilevanti e complesse del Paese, non solo per il suo valore economico, ma anche per il suo ruolo nella tradizione agricola e alimentare nazionale. Per assicurare un futuro al settore, è però necessario un ripensamento dei processi produttivi in chiave di sostenibilità attraverso l'adozione di una strategia integrata che contempli, da un lato, la sicurezza alimentare e la qualità dei prodotti e, dall'altro, la riduzione delle emissioni, l'uso efficiente delle risorse e il miglioramento del benessere degli animali allevati. A questo si aggiunge la sfida di preservare la sostenibilità economica delle aziende zootecniche.

In questo contesto, si apre un dibattito cruciale tra due differenti visioni: l'intensificazione sostenibile e la cosiddetta "decrescita sostenibile". Da un lato, la crescente domanda alimentare spinge verso l'adozione di tecnologie innovative per incrementare ulteriormente la produttività e l'efficienza, garantendo la sicurezza degli approvvigionamenti. Dall'altro, la filosofia della decrescita promuove una riduzione delle produzioni, associata a un consumo più consapevole, come strada per alleviare la pressione sugli ecosistemi e migliorare il benessere animale.

La relazione offrirà una riflessione equilibrata tra queste due prospettive, proponendo soluzioni che permettano di coniugare innovazione e sostenibilità, per assicurare al settore bovino da latte un futuro sostenibile.

PAOLO AJMONE MARSAN¹

Il contributo della genetica all'incremento della produttività e alla soluzione dei problemi ambientali causati dall'intensificazione

¹ Accademia dei Georgofili; Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza

La selezione genetica degli animali da allevamento ha una storia millenaria, iniziata con la domesticazione e la selezione massale circa 10.000 anni fa. Le prime pratiche sistematiche, tuttavia, risalgono al XVIII secolo, quando pionieri come Robert Bakewell introdussero la misurazione dei caratteri da migliorare e l'accoppiamento selettivo, applicando il principio "mate the best to the best" per ottimizzare le caratteristiche produttive degli animali. Da allora, l'approccio è evoluto significativamente grazie allo sviluppo della genetica moderna, che ha portato dalla genetica quantitativa e di popolazione fino alle odierne tecniche di genomica avanzata e alla costruzione dei pangenomi.

Il progresso nella genetica animale ha svolto un ruolo fondamentale nell'aumento della produttività delle specie zootecniche, migliorando parametri quali la crescita, la qualità delle carni, la produzione di latte e uova, e la resistenza alle malattie. Ad esempio, oggi le vacche da latte in condizioni di allevamento moderne possono produrre oltre 120 quintali di latte a lattazione, rispetto ai 20-30 quintali litri degli anni '60. Parallelamente, l'efficienza alimentare dei polli da carne è migliorata, passando da un rapporto di 4:1 (kg di mangime per kg di peso vivo) negli anni '50 a meno di 2:1 oggi.

Questi incrementi di produttività hanno contribuito anche a ridurre l'impatto ambientale per unità di prodotto, diminuendo il consumo di risorse necessarie per ottenere gli stessi risultati. Nonostante ciò, l'intensificazione dell'allevamento ha sollevato preoccupazioni sul benessere degli animali e sull'inquinamento ambientale, come l'emissione di gas serra e la gestione dei reflui. Tuttavia, studi recenti dimostrano che, grazie alla selezione genetica e a migliori pratiche di gestione, le emissioni di metano per litro di latte sono diminuite di oltre il 50% rispetto ai livelli degli anni '60.

La genomica ha accelerato il progresso genetico attraverso la selezione assistita dai marcatori e la selezione genomica su larga scala. Guardando al futuro, gli obiettivi della selezione genetica si concentreranno sempre più su una maggiore efficienza, una riduzione dell'impatto ambientale, il miglioramento del

benessere animale e l'adattamento ai cambiamenti climatici. Questo richiederà un approccio multidisciplinare che integri genetica, nutrizione, gestione aziendale e nuove tecnologie.

L'uso di nuovi biomarcatori identificati tramite analisi omiche e l'impiego di sensori per la raccolta di dati fenotipici in azienda, insieme allo sfruttamento delle informazioni contenute nel pangenoma, offriranno opportunità per stimare con maggiore precisione il valore genetico dei riproduttori e migliorare i caratteri complessi e a bassa ereditabilità. Tali progressi consentiranno di rendere i programmi di miglioramento genetico ancora più efficienti, favorendo una zootecnia sostenibile e a basso impatto ambientale.

Progetti innovativi per il benessere animale: sfide e opportunità

(Sintesi)

Il 18 novembre 2024 si è tenuto il webinar organizzato da ISMEA in collaborazione con l'Accademia dei Georgofili *Progetti Innovativi per il Benessere Animale: Sfide e Opportunità*. Questo evento ha visto la partecipazione di esperti del settore e accademici di alto profilo e si è inserito nel quadro delle iniziative della Rete Rurale Nazionale, ponendosi l'obiettivo di analizzare e promuovere le innovazioni nel campo del benessere animale. Il tema è di crescente importanza non solo per le implicazioni etiche, ma anche per il suo impatto diretto sulla qualità dei prodotti agroalimentari, sulla sostenibilità ambientale e sulla competitività delle filiere zootecniche italiane.

A moderare l'evento è stato Ivano Valmori, accademico dei Georgofili e direttore di AgroNotizie che ha introdotto i lavori evidenziando l'importanza del connubio tra innovazione tecnologica e approcci gestionali sostenibili.

Dopo i saluti di apertura di Livio Proietti, presidente di ISMEA, i relatori hanno offerto spunti e riflessioni basati su esperienze pratiche e ricerche scientifiche, articolati in due sessioni principali: una prima parte dedicata agli strumenti normativi e tecnologie trasversali, seguita da una seconda sessione focalizzata sulla presentazione di applicazioni settoriali specifiche.

PRIMA SESSIONE: NORMATIVE E INNOVAZIONI TECNOLOGICHE

SVEVA DAVANZO, dirigente DISR VII del Ministero dell'Agricoltura, della Sovranità Alimentare e delle Foreste, ha presentato il tema *Il Sistema di qualità del benessere animale: l'Eco-schema 1*. L'intervento ha fornito una panoramica sulle normative introdotte per incentivare pratiche sostenibili e migliorare le condizioni di allevamento. In particolare, l'Eco-schema 1 è stato descritto

come uno strumento chiave per favorire l'adozione di standard qualitativi nel settore agro-zootecnico, con effetti positivi sia per i produttori che per i consumatori.

BRUNO RONCHI, membro dell'Accademia dei Georgofili e professore ordinario di Nutrizione e Alimentazione Animale presso l'Università della Tuscia, ha approfondito il tema *Innovazioni tecnologiche e benessere animale: analisi critica*. Ha evidenziato come sensori, robotica e big data stiano trasformando la gestione delle stalle, migliorando la qualità della vita degli animali e riducendo lo stress, con benefici anche in termini di produttività e impatto ambientale.

SECONDA SESSIONE: PROGETTI INNOVATIVI NELLE FILIERE ZOOTECNICHE

La seconda parte dell'incontro ha dato spazio alla presentazione di progetti specifici, che hanno mostrato come la ricerca accademica e l'innovazione tecnologica possano tradursi in soluzioni pratiche per migliorare il benessere animale.

MARCELLO MELE, professore di Scienze Animali presso l'Università di Pisa, ha introdotto *Strumenti e tecnologie per il monitoraggio del comportamento e del benessere degli animali al pascolo*. Il suo intervento ha dimostrato come l'uso di sensori avanzati permetta di monitorare condizioni ambientali e comportamentali, migliorando il benessere degli animali e ottimizzando le risorse naturali.

AMBRA MOTTA, ricercatrice presso il Centro Ricerche Produzioni Animali, ha illustrato il progetto *PARSUTT* (PARma ham high SUsTainability sTandard), un'iniziativa per sviluppare standard di sostenibilità nella produzione del prosciutto di Parma, integrando innovazioni nella gestione degli allevamenti.

MARCO MANCINI, del Dipartimento DAGRI dell'Università di Firenze, ha trattato il tema *La tecnologia 4.0 a sostegno della produzione e del benessere nel settore apistico*, evidenziando come l'introduzione di strumenti digitali possa migliorare sia l'efficienza produttiva che la salute delle api.

ALESSANDRO GASTALDO, ricercatore presso il Centro Ricerche Produzioni Animali, ha presentato il progetto *MARCAFREE*, che punta a creare una filiera marchigiana di bovini da carne "antibiotic-free", rispondendo alle crescenti esigenze dei consumatori per prodotti più sani e sostenibili.

SAVERIO QUARTUCCI, amministratore di ATI Biotech, ha illustrato il progetto *Spiralbuf*, che prevede l'impiego della spirulina nell'alimentazione delle bufale per migliorare il benessere animale e la qualità della mozzarella, con risultati promettenti in termini di riduzione dello stress metabolico.

ALICE CARTONI MANCINELLI, ricercatrice presso l'Università di Perugia, ha discusso l'applicazione del metodo *Quality of Life* per valutare il benessere animale nella filiera avicola, sottolineando l'importanza di criteri oggettivi e misurabili.

PAOLO ROSSI, responsabile del Settore Genio Rurale ed Economia di CRPA, ha concluso con il progetto *SLEGAMI*, mirato a migliorare il benessere animale nelle stalle a stabulazione fissa, introducendo soluzioni che combinano innovazione e rispetto per il comportamento naturale degli animali.

Il webinar ha messo in evidenza come il benessere animale non sia più solo una questione etica, ma un elemento strategico per garantire la sostenibilità delle filiere agro-zootecniche italiane.

Le relazioni presentate hanno offerto una visione chiara delle potenzialità offerte da tecnologie avanzate, normative intelligenti e progetti innovativi. È emerso un forte messaggio di integrazione tra ricerca scientifica, innovazione pratica e politiche agricole.

Iniziative come questa, promosse da ISMEA e dall'Accademia dei Georgofili, rappresentano non solo momenti di confronto accademico, ma anche piattaforme per costruire una visione condivisa del futuro del settore. La qualità degli interventi e la varietà dei progetti presentati sono una testimonianza del valore di questi eventi per accelerare il progresso tecnologico e rispondere alle esigenze di un mercato sempre più attento alla sostenibilità. Il benessere animale si conferma una chiave di volta per un'agricoltura competitiva e rispettosa dell'ambiente.

Il programma completo è disponibile qui:

<https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/26182>

La registrazione dell'evento è disponibile qui:

<https://www.youtube.com/watch?v=SO-T'ZiLKBpk>

MECCANIZZAZIONE E DIGITALIZZAZIONE
IN AGRICOLTURA

I GEORGOFILI

Quaderni
2024-I



LE APPLICAZIONI
DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE
PER LA STORIA DELL'AGRICOLTURA
E DEL PAESAGGIO

Firenze, 2024

Società Editrice Fiorentina

MASSIMO VINCENZINI

Saluto

ANDREA BARLUCCHI, LAURA GALOPPINI

*Elio Conti, il paesaggio storico toscano e le
nuove frontiere dell'intelligenza artificiale*

FRANCESCO BORGHERO

L'Archivio Fotografico Elio Conti.

*Metodologie e strumenti digitali di
geolocalizzazione e metadatazione*

SIMONE FAGIOLI

*Archivi fotografici e testuali e intelligenza
artificiale tra Accademia dei Georgofili e
Archivio Elio Conti. Casi di studio*

DAVIDE FIORINO, DANIELE VERGARI

*Gli Archivi fotografici dell'Accademia dei
Georgofili*

MARCO NAPOLI, SIMONE ORLANDINI

*Applicazione dell'intelligenza artificiale per
rivelare l'evoluzione dell'uso del suolo e i
cambiamenti socio-economici nelle aree
rurali attraverso l'analisi fotografica*

ANNA GUARDUCCI

*Trasformazioni e permanenze nel paesaggio
rurale fiorentino. Iconografie a confronto:
l'area di Badia a Passignano-Poggio al
Vento (Comune di Barberino-Tavarnelle)
nell'archivio fotografico di Elio Conti*

LAURA GALOPPINI

Conclusioni

IVANO VALMORI¹

Dati in agricoltura. Fieragricola 2024

¹ Accademia dei Georgofili; Image Line, Direttore AgroNotizie

(Sintesi)

La gestione dei dati in agricoltura sta diventando la nuova “missione” delle aziende agricole. Oltre a produrre beni, rispettare le norme, tutelare l’ambiente, occuparsi della gestione del territorio e, al contempo, fare reddito producendo alimenti, negli ultimi anni le aziende agricole sono sempre più chiamate a fornire una serie di dati per raccontare al resto del mondo cosa stanno facendo in campo.

Sapere “Cosa fa in campo il singolo agricoltore” sta diventando l’obiettivo di tutti quelli che operano nel settore primario: consulenti e tecnici, distributori di mezzi tecnici, ispettori e controllori pubblici, certificatori di produzione, CAA, Organismi pagatori, AGEA, Commissione Europea, cooperative, cantine, oleifici, varie filiere e aziende agroalimentari, GDO. Oltre al consumatore finale, sempre più attento a cosa acquista e a come è stato prodotto!

I dati gestiti dalle aziende agricole sono praticamente infiniti: si usano per decidere cosa fare in campo, si raccolgono dati su ciò che si è realmente fatto, producendo informazioni di carattere agronomico, legale, istituzionale. Il tutto per le oltre 350 specie agrarie coltivate in Italia, per i 21 diversi modi di produrre (in base alle 19 regioni e 2 province autonome) e con informazioni differenziate in base alla tecnica di produzione adottata (integrata, SQNPI e Bio).

Un vero e proprio “ecosistema dei dati” che si affianca e interagisce con l’“ecosistema agrario”.

L’Accademia dei Georgofili ha contribuito fattivamente a organizzare, assieme a VeronaFiere e AgroNotizie i 4 eventi dei “Dati in agricoltura” che si sono tenuti in Fieragricola 2024. A ciascun evento è stata affidata all’Accademia dei Georgofili la prolusione di approfondimento del tema.

La prolusione *I dati per accedere ai finanziamenti pubblici e relazionarsi con gli organismi pagatori*, tenuta il 31 gennaio 2024 dal georgofilo Angelo Frascarelli, professore associato presso il Dipartimento di Scienze agrarie, alimentari e ambientali dell'Università di Perugia, ha sottolineato come l'attuale PAC, entrata in vigore il primo gennaio 2023, sancisce il passaggio verso una erogazione delle sovvenzioni orientata al risultato.

La nuova PAC infatti ha dei chiari obiettivi, sia a livello di produzione di cibo e di sostegno al reddito, sia a livello di sostenibilità ambientale e sociale. E l'agricoltore, per poter accedere ai contributi, deve provare di aver adottato pratiche ben definite e di aver raggiunto certi risultati.

La PAC d'altronde si prefigge degli obiettivi alti, ma stanzia anche ingenti risorse (7,4 miliardi l'anno) e punta moltissimo sull'innovazione. Connettività, IOT, intelligenza artificiale e automazione sono strumenti che serviranno all'agricoltore per produrre di più e meglio. Ma sono anche tutti strumenti che generano dati, che possono essere sfruttati per ottimizzare le produzioni, ma che sono utili anche al decisore politico.

La relazione tra l'azienda agricola, il suo CAA (Centro Autorizzato di Assistenza Agricola) e gli Organismi pagatori sta progressivamente cambiando: dalla fornitura di dati "una tantum" sulla consistenza dell'azienda agricola a una fornitura costante di dati sulla sua operatività in campo, con particolare attenzione ai trattamenti fitosanitari, alle fertilizzazioni e agli spandimenti di reflui.

Questi dati possono essere valorizzati in due modi: prima di tutto per raccontare il made in Italy. Oggi le aziende agricole italiane esprimono delle produzioni di eccellenza, sia sotto il profilo della qualità, sia sotto quello della salubrità. Ecco dunque che avendo le giuste informazioni a disposizione le filiere sono in grado di valorizzare, dati alla mano, queste eccellenze, trasformando delle "commodity" in "speciality".

L'altra strada è quella delle sovvenzioni pubbliche. Oggi le aziende agricole producono dati, che vengono comunicati ai CAA, che finiscono ad Agea Coordinamento, che a sua volta li comunica alla Commissione Ue, che li utilizza per scattare una fotografia dell'agricoltura europea, valutare le performance degli agricoltori ed effettuare i pagamenti tramite gli organismi pagatori.

L'incontro infine ha approfondito i temi legati all'importanza dei dati come fattore della produzione, all'evidenziazione dei tre tipi di realtà agricola (agronomica, legale e istituzionale), all'interoperabilità e al pluriutilizzo dei dati; oltre ai nove obiettivi generali della PAC ce ne è un decimo, definito Akis, Sistema dell'Innovazione e della Conoscenza Agricola, proprio a sottolineare come la conoscenza, i dati e il digitale siano al centro della nuova PAC.

La prolusione *I dati per pianificare e decidere le attività di campo*, tenuta il 1 febbraio 2024 dal georgofilo Simone Orlandini, direttore del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI) dell'Università degli Studi di Firenze, ha indicato che il numero di aziende digitalizzate è in crescita, anche se ci sono moltissime barriere che rallentano questo processo di adozione, come la mancanza di connettività in campo e di competenze in azienda, i costi e le opportunità non sempre facilmente misurabili, la mancanza di tecnologie adeguate, nonché la scarsa (o nulla) interoperabilità tra le varie soluzioni digitali. Inoltre esiste sovente un disallineamento tra chi sviluppa i software, spesso professionisti con un background informatico, e gli agricoltori o i consulenti, che si trovano a dover usare delle piattaforme lontane dalla quotidianità di campo. Resta il fatto che oggi le tecnologie a disposizione sono molteplici: dalla "semplice" agricoltura di precisione, che permette di gestire la variabilità di campo, fino alla zootecnica di precisione, passando per l'utilizzo di robot, satelliti, droni e gemelli digitali (*digital twin*). Insomma, le potenziali soluzioni offerte dalla tecnologia sono molteplici e solo in minima parte sono adottate dagli operatori del settore. L'incontro ha permesso di scoprire quali sono le principali soluzioni oggi disponibili e come possono realmente aiutare gli agricoltori a svolgere la loro poliedrica missione: produrre alimenti di qualità, utilizzare al meglio le risorse, rispettare l'ambiente, affrontare le sfide del cambiamento climatico e tutelare il consumatore finale.

La prolusione *I dati per certificare i prodotti "Made in Italy: SQNPI, Biologici e Sostenibili*, tenuta il 2 febbraio 2024 dal georgofilo Riccardo Ricci Curbastro, presidente Equalitas – Past President Federdoc, ha evidenziato che i dati raccolti in campo sono sempre più importanti nei processi di certificazione. Gli ispettori e gli auditor devono essere messi in condizione di effettuare al meglio la loro attività mettendo loro a disposizione i dati necessari per le verifiche e le ispezioni in azienda. Sono stati evidenziati quali sono i dati che servono per dimostrare "la bontà" delle filiere e come questi nascano in campo e arrivino sempre dagli agricoltori: solo loro sanno realmente ciò che viene svolto in campagna.

Questi dati "firmati" dall'agricoltore possono rappresentare il vero e proprio "riferimento" anche per la tecnologia Blockchain (di cui diventano l'oracolo digitale).

La prolusione *I dati per il "dialogo" tra agricoltori, consulenti e fornitori di mezzi tecnici*, tenuta il 3 febbraio 2024 dal georgofilo Gianluca Brunori, professore presso il Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambien-

te dell'Università di Pisa e coordinatore del Comitato Consuntivo sulla Digitalizzazione in agricoltura presso l'Accademia dei Georgofili, ha illustrato la complessità dei dati quando si parla di agricoltura. D'altronde, il settore primario è forse quello più complicato per i fattori produttivi e le variabili che mette in campo e dunque anche i dati che descrivono questo ecosistema rispecchiano la poliedrica realtà di campo. E così ci sono i dati prodotti dai sensori in campo, quelli che provengono dalle macchine e dalle centraline meteo, quelli elaborati in un'ottica di agricoltura di precisione, come le immagini satellitari e le mappe di prescrizione, nonché quelli inseriti dall'agricoltore all'interno dei software gestionali. Se presi singolarmente questi dati hanno un valore relativo, ma acquistano sempre più importanza man mano che vengono condivisi all'interno dell'ecosistema agricolo e della filiera.

Proprio per facilitare questa condivisione l'Unione Europea ha approvato una serie di provvedimenti, come ad esempio il Data Act, che mirano a creare una economia della condivisione dei dati.

Certo, l'agricoltore rimane il proprietario delle informazioni che lo riguardano e può utilizzarle come meglio preferisce, ma si aggiungono una serie di nuovi diritti. Ad esempio quello della portabilità, intesa come il diritto per l'agricoltore che utilizza un software di trasportare tutti i suoi dati su un'altra piattaforma se lo ritiene necessario. Come anche il diritto di accedere sempre ai propri dati, anche se questi provengono da sensori o software di terze parti. Insomma, Bruxelles sta spingendo affinché si crei un *data space* dell'agricoltura, sia a livello nazionale che europeo. L'obiettivo è raccogliere e condividere dati, al fine di supportare gli agricoltori nelle proprie decisioni, ma anche per avere politiche pubbliche più efficaci.

Giornata di studio:

Meccanizzazione delle aziende agricole:
precision farming e agricoltura 5.0

26 aprile 2024
Grosseto, Sezione Centro Ovest

Relatori

Domenico Saraceno (coordinatore), Marco Vieri, Andrea Pomente,
Daniele Sarri, Andrea Peruzzi, Claudio Benassi

Sintesi

DOMENICO SARACENO¹

Introduzione

¹ Dottore agronomo

Dal 25 al 28 aprile 2024 si è svolta a Grosseto la 44^a edizione della Fiera del Madonnino, una Fiera Toscana dell'agricoltura con una storia lunga e importante per il mondo agricolo.

L'ultima edizione della fiera del Madonnino ha fatto registrare numeri significativi in termini di visitatori, sintomo di un legame indissolubile con il territorio sviluppatosi in oltre quarant'anni di attività che ha reso la manifestazione tra le più importanti anche a livello nazionale.

La Fiera del Madonnino è oggi la più importante manifestazione espositiva dei macchinari agricoli in Toscana, organizza al suo interno manifestazioni zootecniche a livello nazionale e ospita una grande area dedicata al vivaismo e al giardinaggio.

Per queste ragioni anche l'Accademia dei Georgofili, Sezione Centro Ovest, per la prima volta ha portato il proprio contributo scientifico all'interno del programma di eventi fieristici, organizzando nel Padiglione Scienza e Tecnologia una giornata di studio sul tema della meccanizzazione delle aziende agricole, precision farming e agricoltura 5.0.

Nei prossimi anni l'agricoltura sarà chiamata a soddisfare una enorme richiesta di alimenti e al contempo a porre maggiore attenzione alla sostenibilità ambientale: un'impresa che sarà resa possibile solo dall'impiego delle nuove tecnologie.

Ci aspetta infatti una sfida difficile perché comporterà cambiamenti sotto il profilo sociale e di abitudini di vita, ma necessaria se vogliamo salvaguardare il più possibile i nostri terreni produttivi e con essi l'ambiente.

Oggi si parla insistentemente di sostenibilità e green economy, cioè quel modello di economia che mira alla riduzione dell'impatto ambientale mediante provvedimenti in favore dello sviluppo sostenibile, tramite l'uso delle energie rinnovabili, la riduzione dei consumi, il riciclaggio dei rifiuti, la riduzione degli sprechi alimentari, ecc.

La sfida che il mondo agricolo si trova di fronte è dunque quella di conciliare gli obiettivi produttivi con la necessità di rispettare l'ambiente, mitigare i cambiamenti climatici, mantenere la fertilità dei suoli, integrare le energie rinnovabili con uso di biomasse agricole e forestali, concorrere al riequilibrio del rapporto fra città e campagna, preconizzando in tal modo una nuova rivoluzione agricola.

Non si tratta solo di valutare obiettivi ecologici, ma anche etico-sociali e in tale contesto giocano un ruolo determinante la scienza e la tecnologia, indispensabili per fornire nuove strategie produttive grazie all'evoluzione della chimica, dell'ingegneria genetica, dell'informatica, della robotica.

Dunque, sapere e tecnologia oggi più che mai al servizio dell'uomo, per dare soluzioni ai problemi dell'umanità al cospetto di un nuovo dualismo che si pone di fronte al settore agricolo fra l'originaria missione alimentare e il perseguimento di contenuti salutistici, qualitativi ed ecologici.

Del resto la storia dell'agricoltura e dell'alimentazione è stata costantemente caratterizzata dall'introduzione di innovazioni tecnologiche e per agricoltori e agronomi la precision farming rappresenta uno dei nuovi virtuosi orizzonti da perseguire. Essa costituisce un elemento strategico dei programmi di sviluppo rurale dell'UE, che puntano molto all'azione di trasferimento dell'innovazione; le produzioni agroalimentari e l'agroindustria richiederanno infatti una sempre più alta specializzazione e gli obiettivi strategici dei governi sembrano unanimemente confermare il ruolo e l'importanza della tecnologia e della digitalizzazione anche in questo settore produttivo.

Le nuove possibilità tecnologiche in termini di servizi, procedure, dispositivi automatici e robotizzati rendono possibile uno scenario futuro in cui l'impresa agricola potrà produrre di più con meno risorse energetiche; ciò è raggiungibile con una ottimizzazione puntuale dei processi produttivi e richiede un'evoluzione concettuale verso il miglioramento di ogni singola fase, attraverso un sistema digitalizzato di osservazione, analisi, processi di supporto alle decisioni come l'intelligenza artificiale e conseguentemente l'esecuzione precisa e mirata delle migliori pratiche possibili.

La giornata di studio georgofila organizzata all'interno della Fiera ha preso in esame alcuni dei pilastri fondamentali della precision farming come l'ingegneria gestionale, le macchine e gli impianti di nuova generazione, le tecnologie di controllo dell'acqua, delle colture, del suolo, in modo da approfondire di fronte a una platea di tecnici e agricoltori quei moderni fattori che oggi devono orientare la nuova impostazione delle imprese agricole, per procedere verso un'agricoltura più efficiente, integrata nei territori e nelle tipicità, legata fortemente al miglioramento dei fattori ambientali e anche capace di rispondere ai fabbisogni del mercato.

MARCO VIERI¹

Innovazione di processo nella Agricoltura di Precisione e 5.0

¹ Università di Firenze

L'offerta di innovazione che in questi anni ha investito l'agricoltura è stata spesso caotica, non razionale e solamente osservata e non adottata dagli agricoltori. È quindi fondamentale fare ordine nelle proposte di innovazione che in questi anni si sono accumulate; è fondamentale inquadrare e classificare le proposte sulla base dell'obiettivo per il quale sono "abilitanti", ovvero sono di ausilio ai tecnici per migliorare l'osservazione, l'analisi e le indicazioni di supporto alle decisioni nella gestione dei processi produttivi agricoli: non cambiano le fasi o le tecniche colturali, cambia la precisione nella zonazione, nei tempi e nei modi.

Questo processo di misura che produce quantità ingenti di dati necessita di strumenti avanzati di analisi e valutazione che oggi si avvalgono di tecnologie interconnesse per mettere a fuoco informazioni sempre più calibrate e appropriate in una visione di sistema. Algoritmi interrelati e banche dati sui diversi parametri acquisiti potranno fornire indicazioni di supporto alle decisioni. Queste procedure complesse raggruppate nel più ampio concetto di Intelligenza Artificiale possono meglio identificare il comportamento fisiologico di colture e parassiti, possono identificare e distinguere piante infestanti dalle piante coltivate attraverso una rappresentazione virtuale che oggi viene definita il "digital twin" (gemello digitale). È d'altronde necessario scomporre il più ampio ambito della Intelligenza Artificiale in elementi singoli e nei relativi complessi procedurali che si avvalgono appunto di algoritmi, modelli, dati multidimensionali: il monitoraggio dell'ambiente, del suolo e della coltura; il controllo delle infestanti e dei parassiti; il rilievo delle fitopatie, le previsioni di resa; il controllo di macchine automatiche e robot.

Sono sempre più numerosi i risultati di ricerche ed esperienze pilota che, ad esempio nella viticoltura e olivicoltura, riescono a correlare indicatori di qualità come gli aromi, il profilo sensoriale, le qualità dei polifenoli con il tipo di suolo nella sua geochimica e nelle pratiche colturali che valorizzano la cenobiosi del suolo misurabile con la metagenomica (progetto GeoEvoApp).

Tutto ciò rappresenta un nuovo cambio di paradigma, una rivoluzione che vede nella digitalizzazione un nuovo *habitus* di comunicazione, analisi, operatività; una rivoluzione cui non eravamo più abituati dal passaggio alla motorizzazione del lavoro manuale e la trazione animale dell'inizio del secolo scorso ovvero dei nostri bisnonni.

Tale rivoluzione ci permetterà di meglio conoscere la variabilità nei nostri terreni, nelle nostre coltivazioni, nelle nostre produzioni, di gestirla per ottenere il miglior risultato con la ulteriore possibilità di prevedere le incertezze dovute oggi soprattutto ai cambiamenti climatici, di monitorare la sostenibilità dell'impresa in tutti i suoi aspetti anche in conformità agli obiettivi comuni delle politiche agricole.

Il ritardo con cui le nostre aziende stanno adottando il *precision farming* e l'agricoltura 5.0 è indubbiamente dovuto anche alle particolari condizioni strutturali delle nostre aziende dove la frammentazione e la variabilità sono innumerevoli volte maggiori di altri Paesi come le grandi estensioni continentali. D'altronde la sempre maggiore disponibilità di piattaforme digitali di gestione delle pratiche e operazioni agricole e il supporto delle tecnologie spaziali di osservazione della Terra rendono sempre più scalabile e appropriato il sistema tecnologico per le diverse dimensioni e tipologie dell'impresa agricola.

Il cammino di questa innovazione è stato finora lento e incerto focalizzato più sulle tecnologie che sulla formazione del capitale umano ed è questa la parte più importante che deve essere sviluppata; illustrano ormai dal 2019 molte pubblicazioni di organismi di grande accreditamento come il MIT Massachusetts Institute of Technology: «La traslazione digitale riguarda tanto le persone e le organizzazioni quanto la tecnologia; il cambiamento avviene quando gli individui cambiano, e quando il cambiamento si presenta in una persona, questo si estende alla loro rete di conoscenze e alla loro organizzazione; la transizione digitale e di innovazione deve essere antropocentrica, non tecnocentrica».

Servono quindi figure professionali che possano attuare questa transizione digitale e generazionale e che abbiamo le necessarie conoscenze e competenze; è necessario formare agro-elettronici, agro-informatici, agro-analisti.

È necessario passare da un modello di gestione lineare e statico che ha impostato la formazione degli ultimi 50 anni a un modello multidimensionale che attui una gestione puntuale e appropriata per mezzo delle tec-

nologie informatiche che meglio ci possono permettere di conoscere nel dettaglio le risorse e i vincoli su cui attuiamo le coltivazioni, di prevenire i rischi dovuti alle incertezze climatiche, di controllare e correggere la qualità, di raccogliere tutto ciò in indicatori di tracciabilità della qualità del processo e del prodotto.

È necessario adottare un nuovo criterio di adozione dell'innovazione nelle imprese agricole; serve una nuova impostazione nel processo produttivo che, nella adozione della innovazione, abbia chiaro:

1. la proposta di valore, il miglioramento che si vuole raggiungere;
2. le tecnologie (strumenti e procedure) necessarie che devono essere affidabili e appropriate; il metodo di valutazione del TRL, livello di maturità tecnologica deve selezionare le diverse proposte;
3. è necessario preparare l'introduzione dell'innovazione nell'impresa prevedendo i cambiamenti aziendali soprattutto in termini di formazione del capitale umano, di procedure e check_list operative, di infrastrutture interne;
4. l'innovazione deve essere supportata da un sistema territoriale che garantisca la fornitura, l'allestimento, la messa a punto, la riparazione e correzione delle tecnologie e procedure digitali; servono infrastrutture ancillari come il sistema regionale di antenne di correzione GNSS e il 4-5 G per poter accedere al web, servono servizi digitali territoriali al pari dei servizi di prossimità, gli smart villages;
5. lo sviluppo di un ecosistema di supporto con servizi e infrastrutture adeguati alle nuove tecnologie che si intendono attuare.

ANDREA POMENTE¹

DSS satellitare e automazione per l'irrigazione di precisione

¹ AD Irreo srl

Irreo è un sistema di automazione che si avvale di dati satellitari per pianificare in maniera efficiente l'irrigazione delle colture.

Si tratta di un sistema sostanzialmente autonomo: infatti i nostri algoritmi sono in grado di rilevare e analizzare dati satellitari iperlocali, quindi specifici per ogni settore di un appezzamento di terreno, e di trasformarli in un piano di irrigazione efficiente che le nostre centraline elettroniche applicano effettivamente sul campo del cliente.

Molto interessante il discorso del prof. Vieri sulla “proposta di valore” che gli approcci innovativi come Irreo stanno fornendo all’intero settore dell’agricoltura italiana.

Qual è allora la proposta di valore di Irreo?

Irreo srl è nata con l’obiettivo di consentire agli operatori del settore agricolo e ornamentale di automatizzare il loro impianto irriguo in maniera intelligente ed efficiente per contrastare i problemi di siccità dovuti ai cambiamenti climatici che sono in corso.

La proposta di valore di Irreo ha quindi una matrice ambientale, ma risponde a una serie di esigenze prettamente imprenditoriali e agricole. L’intento iniziale dei fondatori dell’azienda era infatti quello di dotare gli agricoltori di informazioni che potessero consentire loro di prendere decisioni consapevoli in relazione all’irrigazione del proprio campo.

Per farlo, abbiamo sfruttato le competenze acquisite durante il dottorato in Computer science, Control and Geoinformation Engineering all’Università di Roma Tor Vergata.

Abbiamo creato degli algoritmi in grado di rilevare dati satellitari ogni giorno su porzioni di terreno di 3 metri per 3 metri, quindi 9 m². All’inizio la strategia era basata sul calcolo dell’evapotraspirazione reale, funzionale al calcolo del fabbisogno idrico delle piante, che permette all’agricoltore di gestire il deficit idrico in base alla sua strategia agronomica: il tutto senza essere costretto ad acquistare, installare e mantenere sonde per l’umidità del suolo.

Il sistema analizzava inoltre dati che consentivano di monitorare salute e fabbisogno idrico delle colture, oltre a previsioni meteorologiche e informazioni climatiche specifiche.

Ad oggi, questi algoritmi rappresentano ancora il fulcro del sistema Irreo. Eravamo riusciti nel nostro intento. Fornivamo all’agricoltore dati che potevano permettergli di incrementare la resa del suo terreno, salvaguardando contemporaneamente la produttività del suolo, grazie a un apporto di acqua controllato ed ottimizzato. Allo stesso tempo, l’agricoltore apportava la giusta quantità d’acqua alle piante, riducendo gli sprechi d’acqua e anche di energia per il prelievo e la distribuzione.

Tuttavia, il sistema non era completo. I dati che fornivamo all’agricoltore non erano fruibili. Infatti, tradurre il nostro “consiglio irriguo” in un piano di irrigazione realistico e irrigare il campo seguendo tale piano non era affatto semplice. Serviva tempo per tradurre i millimetri di acqua consigliati da Irreo in un piano di irrigazione che tenesse conto delle strategie dell’agricoltore e dei vincoli imposti dall’impianto di irrigazione. Non solo, l’irrigazione andava poi avviata sul campo tramite sistemi manuali o automatici, che comunque dovevano essere impostati attentamente.

Perciò, abbiamo iniziato a sviluppare un algoritmo che traducesse quei dati in un piano di irrigazione realistico per ogni settore del campo, in modo tale che tenesse conto delle strategie dell'agricoltore (es: stress idrico controllato) e dei vincoli dell'impianto (es: portate, pendenze, orari...).

Parallelamente, abbiamo progettato delle centraline elettroniche in grado di applicare giorno per giorno il piano di irrigazione elaborato da Irreo (oppure impostato dall'agricoltore) sui vari settori del campo, grazie al controllo automatico delle elettrovalvole dell'impianto e degli altri elementi (es: elettropompa, filtri, sensori...).

Quindi oggi Irreo si pone sul mercato come un sistema completo per la gestione dell'irrigazione.

Infine, tornando al concetto di "proposta di valore" introdotto dal prof. Vieri: la nostra proposta di valore è efficace soltanto se alle spalle del nostro prodotto c'è l'azione di un agricoltore che crede nella novità e ha voglia di sperimentarla. Irreo è un sistema sostanzialmente autonomo, è vero, ma è altrettanto vero che senza l'apporto umano, senza un agricoltore o un agronomo che impostino una strategia di irrigazione coerente con la loro strategia agronomica, Irreo non sarebbe efficace quanto potrebbe. E tutto ciò, visto da una prospettiva più ampia, non può prescindere da un ecosistema di professionisti, consulenti e organizzazioni che devono saper supportare l'imprenditore nel suo percorso di conversione all'utilizzo di tecnologie di coltivazione innovative.

DANIELE SARRI¹

Le nuove tecnologie nella meccanizzazione del vigneto

¹ Laboratorio AgrismartLAB, DAGRI, Università degli Studi di Firenze

L'agricoltura sta oggi affrontando un rapido cambiamento di paradigma volto al perseguimento della sostenibilità e alla ottimizzazione delle produzioni nel senso più ampio del termine. Nuove tecnologie, tecniche e un mutato scenario climatico impongono una riorganizzazione nell'approccio gestionale della gestione viticola ed enologica. Oggi siamo nell'era dell'agricoltura 4.0, ma dietro l'angolo è già pronta l'agricoltura 5.0 fatta di intelligenza artificiale, piattaforme robotiche e una progressiva interazione uomo macchina e dei modelli organizzativi. Siamo pronti a tutto ciò? Guardando alla concretezza dell'ordinario nelle aziende viticole si possono schematizzare quattro livelli di innovazioni adottate dalle aziende viticole: un primo livello in cui sono state introdotte stazioni agro-meteorologiche, un secondo livello in cui si ha dispo-

nibilità in azienda di una stazione agro-meteo che rileva parametri ambientali e pedologici e fornisce modelli decisionali per la gestione dei principali patogeni e parassiti (DSS), un terzo livello al quale si aggiunge al secondo anche la mappatura della variabilità dei suoli o della parte vegetativa per arrivare al quarto e ultimo livello in cui si integrano i primi tre livelli e si attuano gestioni a rateo variabile. Lo scenario intrapreso è allineato con le direttive comunitarie e le strategie volte alla ottimizzazione dei processi e al perseguimento di processi maggiormente sostenibili.

Le innovazioni per la viticoltura del presente e del futuro abbracciano trasversalmente tutte le fasi che concorrono all'ottenimento di produzioni di eccellenza. I vigneti moderni sono oggi realizzati con strumenti innovati quali i sistemi informativi geografici (GIS), e la modellazione 3D (CAD DEM e fotogrammetria DTM e DSM, digital twin) che permettono il mantenimento del territorio e la riduzione del rischio idrogeologico grazie ad algoritmi per la valutazione dei deflussi. Progettazione digitalizzata che permette di analizzare le relazioni dei fattori della produzione quali mezzi tecnici e strutture produttive in un ambiente in cui possono essere fatte simulazioni e valutazioni preliminari. Ciò rappresenta il posizionamento del primo elemento digitale nella costruzione della viticoltura di precisione. Conoscenza del suolo, dei deflussi, della meccanizzazione offrono elementi tecnici di progettazione aumentata che supportano la progettazione agronomica al fine di ottenere unità vitate di qualità che limitino in futuro le potenziali criticità.

Le innovazioni tecnologiche stanno aprendo nuove opportunità alla elettrificazione in viticoltura. Trattori full electric o ibridi si affacciano sul mercato e pongono alcune riflessioni sulla gestione attuale basata su "potenze" derivate da fonti fossili. In molti scenari operativi e per diverse tipologie di operazioni, che richiedono scarsi assorbimenti di potenza, come ad esempio la gestione verde, l'elettrico è una risposta sicuramente valida. Tuttavia l'adozione di queste innovazioni deve confrontarsi con il parco macchine aziendale esistente, le infrastrutture aziendali spesso non adeguate a supportare in modo tempestivo le richieste energetiche, ma soprattutto la mancanza di personale qualificato in azienda capace di intervenire in caso di bisogno per interventi di manutenzione rapidi. Molto interessanti e performanti sono le nuove macchine operatrici elettrificate che permettono di alzare i rendimenti di utilizzazione energetica e offrono un'ampia versatilità di adeguamento ai contesti operativi.

Oggi l'innovazione più diffusa è rappresentata dai sistemi ISO 11783 (ISOBUS) in grado di consentire una interazione uomo-macchina ed eseguire attività in modo variabile sulle unità vitate. Esistono diversi esempi di macchinari ISOBUS che coprono buona parte delle operazioni viticole. Concimazione, difesa, gestione verde, lavorazioni del suolo e vendemmia sono i cantieri

disponibili e presenti nella viticoltura nazionale. I vantaggi sono indubbi nel perseguimento della ottimizzazione delle risorse primarie e degli effetti sulla qualità. La tecnologia ISOBUS è diffusa fra tutti i costruttori di macchinari agricoli ed è in continua evoluzione. La criticità attuale è rappresentata dalla limitata capacità di banda nello scambio dati nel complesso trattore-virtual terminal-macchina operatrice che impone un ripensamento della architettura oggi al limite delle sue capacità. Si affacciano nuovi orizzonti anche per questa tecnologia che sarà orientata verso lo HSI High Speed ISOBUS che consentirà un flusso dati fino a 1 gigabit al secondo grazie alla rete Ethernet rispetto agli attuali 250 kbit al secondo. Nell'ambito della meccanizzazione viticola si affaccia la robotica: nell'ultimo quinquennio il numero di soluzioni robotiche per la viticoltura è triplicato aprendo nuovi spunti di riflessioni e opportunità per la viticoltura nazionale. Robot che assolvono ad applicazioni operative quali ad esempio gestione del suolo e sottofila ma anche macchine monitoraggio in continuo delle caratteristiche fisiologiche e biometriche fornendo DSS alla gestione operativa tradizionale.

ANDREA PERUZZI¹, MARCO FONTANELLI¹

L'importanza della meccanizzazione in agricoltura biologica

¹ Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa

La diffusione dell'agricoltura biologica in Italia è in costante aumento a seguito della crescita della domanda di prodotti caratterizzati da assenza di residui di agrofarmaci di sintesi e caratterizzati da standard qualitativi molto elevati. L'obiettivo è molto ambizioso ed è quello di raggiungere il 30% della SAU complessiva entro il 2030.

L'incremento delle richieste di prodotti biologici riflette una maggiore conoscenza e consapevolezza delle problematiche ambientali e di quelle legate alla sicurezza alimentare da parte dei consumatori che sono disposti a pagare anche costi maggiori rispetto a quelli che caratterizzano i prodotti coltivati dalla gestione convenzionale, che prevede l'effettuazione di lavorazioni profonde che determinano una riduzione della sostanza organica e una rilevante emissione di GHG, oltre a un elevato utilizzo di energia diretta e a un impiego considerevole di prodotti fitosanitari.

Da un punto di vista della meccanizzazione agricola, a seguito di una gran mole di attività di ricerca e di trasferimento tecnologico, sono disponibili attrezzature funzionali all'agricoltura biologica, specialmente riguardo ai settori della gestione conservativa e rigenerativa del terreno (con impiego di tecniche

per la lavorazione ridotta, per la gestione delle colture di copertura e per l'impianto su terreno non lavorato), della protezione delle colture e del controllo della flora spontanea. Molto spesso tali attrezzature non sono esplicitamente legate alla gestione biologica, ma sono utilizzabili anche in altri scenari.

In questa relazione vengono descritti dettagliatamente i prodotti della ricerca ottenuti dal 1990 a oggi dalla meccanica agraria dell'Università di Pisa, relativamente alla definizione di adeguate strategie agronomiche e alla progettazione e realizzazione di macchine innovative per una gestione conservativa e rigenerativa del terreno (e quindi delle tecniche di lavorazione del terreno, della gestione delle cover crops e dell'impianto delle colture) e del controllo della flora spontanea.

Questi prototipi sono stati progettati e realizzati nell'ambito di progetti di ricerca nazionali e internazionali e sono in larga misura utilizzati dai costruttori per la definizione delle specifiche tecniche, la costruzione e la commercializzazione di macchine innovative che sono in tal modo disponibili sul mercato per gli agricoltori biologici e non.

Appare ovviamente necessario proseguire con le attività di ricerca in modo da poter contare su macchine sempre più efficaci ed efficienti e in grado di realizzare al meglio le diverse operazioni previste dalle strategie agronomiche che vengono adottate in agricoltura biologica.

«The relevance of mechanization in organic farming». In Italy, the diffusion of organic farming is characterized by a relevant increase of the incidence of the cultivated surface managed according to organic principles, as a consequence of the increase of the market demand of products without agrochemicals (herbicides, insecticides and fungicides) residues and high quality standards. The objective is very ambitious and consists in reaching the 30% of the total Italian Agricultural Utilized Surface within 2030.

The increasing demand of organic agricultural products reflects a increased knowledge and awareness of the environmental challenges and food security of the consumers that are willing to pay costs higher than those that characterized products obtained according to the principles of conventional farming, that is based on the realization of deep tillage responsible of organic matter reduction and GHG increase as well as high use of direct energy and agrochemicals.

Concerning with mechanization, the relevant research and technology transfer activities carried out are available machines functional to organic farming, particularly dedicated to a conservation and regenerative soil management (with the adoption of reduced tillage, cover cropping and planting on untilled soil techniques), crop protection and weed control. Very often these machines are not

expressly connected to an organic management, but can be used also in other scenarios.

In this scientific report the research products obtained since 1990 by agricultural machinery division of the University of Pisa relatively to the proper definition of adequate agronomical strategies and the design and realization of innovative machines for conservation and regenerative soil management (tillage techniques, cover crops management and cash crops planting) and weed control.

These prototypes were designed and realized within international and national research projects and are widely used by the manufacturers for the definition of the technical specifications, the building and the commercialization of innovative machines that this way are available on the market for organic and other agricultural farmers.

Obviously, there is a clear need to pursue research efforts in order to make available machines more and more effective and efficient and able to perform in the best way all the operations planned to achieve the agronomical strategies that the farmers have to carry out in organic farming.

CLAUDIO BENASSI¹

Le risorse disponibili: bandi UE e PNRR per la Precision Farming

¹ Confindustria Grosseto

Il nuovo Piano Transizione 5.0 è stato introdotto con l'obiettivo di fornire incentivi per gli investimenti in beni strumentali che favoriscano l'unione di transizione digitale e sostenibilità. Il piano è stato definito dal punto di vista normativo con il DECRETO-LEGGE 2 marzo 2024, n. 19 Ulteriori disposizioni urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR). (24G00035)(GU Serie Generale n. 52 del 02-03-2024).

L'agevolazione consiste in un credito di imposta fino al 45% per investimenti fino a 2,5 milioni di euro in beni strumentali (ex 4.0) con riduzione dei consumi energetici aziendali, installazione di impianti fotovoltaici ad alta efficienza, piattaforme software per la gestione energetica della fabbrica, formazione relativa alle nuove tecnologie.

Le aliquote del credito d'imposta variano in base alla percentuale di riduzione dei consumi energetici conseguita dall'investimento. Per il calcolo del risparmio energetico si può prendere in considerazione il processo target relativo alla macchina oggetto di investimento oppure il consumo dell'intera unità produttiva.

Sono ammissibili all'agevolazione tutte le imprese che effettuano investimenti in strutture produttive con progetti innovativi che portano a una riduzione dei consumi energetici, escludendo solo le aziende in difficoltà finanziarie.

Per quanto riguarda gli impianti fotovoltaici, è prevista una maggiorazione dell'agevolazione relativa all'impianto fotovoltaico rispettivamente del 120% e 140% per quelli a maggiore efficienza, 120% per i moduli fotovoltaici con un'efficienza a livello di cella almeno pari al 23,5, 140% per i moduli con un'efficienza di cella almeno pari al 24,0%.

Per la sola parte relativa agli impianti fotovoltaici si può quindi ottenere un incentivo potenziale del 63%.

L'incentivo deve essere fruito tramite compensazione tramite F24 entro il 31 dicembre 2025. È prevista la verifica delle condizioni di spettanza del contributo e la possibilità di aggiungere spese per la certificazione per le piccole e medie imprese. I beni agevolati devono essere mantenuti per almeno 5 anni, altrimenti si applica il meccanismo del Recapture.

Il credito d'imposta Transizione 5.0 è cumulabile con altri incentivi che abbiano a oggetto i medesimi costi, a condizione che non ci sia il superamento del costo sostenuto.

Non è invece cumulabile, in relazione ai medesimi costi ammissibili, con il credito d'imposta Transizione 4.0 né con il credito d'imposta per investimenti nella ZES unica.

Dal punto di vista degli oneri documentali per l'agevolazione, le imprese dovranno produrre una certificazione ex ante, una comunicazione ex ante al GSE, comunicazioni di aggiornamento sull'avanzamento degli investimenti, una certificazione ex post, una comunicazione ex post al GSE.

Per quanto riguarda le due "comunicazioni" al GSE, si sottolinea la prima, che servirà per prenotare l'incentivo e la seconda per abilitarne la fruizione.

Le imprese dovranno, inoltre, aggiornare periodicamente il GSE sull'avanzamento del progetto.

MARCO VIERI¹

Conclusioni

¹ Università di Firenze

Dalle relazioni presentate emerge una grande varietà di soluzioni ormai sempre più affidabili e appropriate che permettono di adottare una agricoltura innovativa, di precisione, efficiente e tracciabile attraverso tutta la catena e le reti

di dati che vanno dalle misure di osservazione, ai modelli di analisi e previsione che costituiscono un importantissimo e innovativo supporto alle decisioni dell'imprenditore agricolo, alle prescrizioni digitali con cui possiamo affidare alle macchine e agli impianti dell'evoluzione 5.0 una operatività differenziata e variabile nelle diverse caratteristiche zonali degli appezzamenti; le funzioni di difesa, irrigazione, uso dei nutrienti potranno quindi essere razionalizzate per una maggiore sostenibilità economica e ambientale.

Molti sono gli strumenti finanziari che l'Unione Europea e le Regioni introducono; è d'altronde evidente il ritardo e la difficoltà di adozione di queste tecnologie nelle nostre aziende agricole caratterizzate da una estrema variabilità ambientale, pedologica e climatica e da una frammentazione e parcellizzazione del territorio soprattutto in quelle aree costiere e montane che danno la possibilità di produrre tipicità di prodotti di ambienti e di cultura che per il nostro Paese costituiscono un legame non scindibile.

Ciò in cui siamo veramente in ritardo è nel salto di conoscenza o competenza digitali di tutto il capitale umano, dai consulenti agli imprenditori agli operatori ed è questo l'obiettivo primario che la comunità rurale e il settore dell'educazione e della formazione permanente devono attuare.

Convegno:

Il contributo dello Spazio per l'agricoltura:
dati digitali e pianificazione culturale
aspettando la Costellazione IRIDE

6 maggio 2024

Relatori

Maria Libera Battagliere, Simone Orlandini, Michele Pisante, Marco Vieri,
Marco Brancati, Maria Fabrizia Buongiorno, Enrico Suetta

Sintesi

MARIA LIBERA BATTAGLIERE¹

Il contributo dello Spazio per l'agricoltura

¹ Agenzia Spaziale Italiana

Le stime di crescita demografica più accreditate indicano che la popolazione mondiale raggiungerà il traguardo di 10 miliardi nel 2050, facendo aumentare di circa il 70% il fabbisogno di cibo. Per soddisfare questa crescente domanda, il consumo di acqua in agricoltura dovrebbe aumentare del 40% circa e si potrebbe registrare un aumento dei volumi di gas a effetto serra, principale causa del cambiamento climatico, con implicazioni sugli ecosistemi, sulle popolazioni e sui settori economici. Il settore agricolo è, infatti, uno dei comparti più colpiti dal cambiamento climatico, la cui estremizzazione colpisce in modo violento anche le aree agricole più ricche, come avvenuto in Romagna con l'alluvione di maggio 2023. In Italia, l'agricoltura è un settore di grande importanza, con una lunga tradizione e una vasta varietà di produzioni agricole e rimane un pilastro fondamentale per l'economia e la cultura del Paese. Il settore oggi si trova ad affrontare grandi sfide. L'introduzione di innovazioni nelle tecniche di gestione e nelle pratiche agroalimentari è sicuramente una delle soluzioni più efficaci in prospettiva. Le nuove tecnologie, attraverso l'elaborazione di dati provenienti da sensori diversi, essendo in grado di rilevare emissioni elettromagnetiche in diverse lunghezze d'onda, forniscono informazioni su aspetti fondamentali come sviluppo vegetativo, umidità e temperatura del suolo e possono garantire un'azione di supporto alle decisioni e quindi un miglioramento della produttività.

Una gestione strategica della coltivazione di colture agricole consente una riduzione della domanda di risorse naturali, con un vantaggio sia per le aziende agricole, che possono ottimizzare sforzi e risorse, ridurre consumi e sprechi e aumentare la produttività dei terreni, e sia per l'ambiente, grazie alla diminuzione degli sprechi di fertilizzanti e diserbanti, la diminuzione delle emissioni e l'uso più razionale delle risorse.

Negli ultimi decenni, il nostro Paese ha fatto investimenti significativi nel settore dei sistemi spaziali per l'OT, grazie ai quali l'Italia può vantare oggi una posizione di primo piano nello scenario internazionale, con sistemi radar, come la costellazione COSMO-SkyMed o ottici, come la missione PRISMA (PRecursores IperSpettrale della Missione Applicativa). Questo garantisce oggi l'accesso gratuito a una vasta gamma di dati da telerilevamento, in grado di fornire un elevato contenuto informativo. Tuttavia, nel nostro Paese, la spinta del mercato in alcuni settori non è ancora così pressante da garantire un'adozione capillare di servizi e applicazioni basati sull'impiego e sulle potenzialità delle tecnologie satellitari, ma società appartenenti a settori strategici nazionali quali agricoltura, energia, trasporti, assicurazioni e telecomunicazioni, hanno iniziato a condurre progetti pilota volti a verificare il potenziale dei servizi e/o delle applicazioni satellitari, evidenziando come, tramite applicazioni calibrate su bisogni settoriali, è possibile determinare notevoli vantaggi di carattere economico, ambientale e sociale.

Una forte azione di impulso da parte dell'istituzione pubblica in questa direzione è stata messa in campo con il programma IRIDE, basato su una costellazione di satelliti per l'Osservazione della Terra, realizzata dall'Italia su iniziativa del Governo, grazie alle risorse del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) integrate dai fondi del Piano Nazionale Complementare (PNC). I dati e i servizi IRIDE risponderanno anche a una esigenza di formazione delle istituzioni locali al fine di incrementare l'uso dei dati satellitari nelle attività di routine e il mondo agricolo sarà una delle realtà che potrà beneficiarne. In attesa dell'operatività del nuovo sistema nel 2026, l'Agenzia Spaziale Italiana ha implementato, nel corso degli anni, una strategia per stimolare lo sviluppo del downstream a livello nazionale, attraverso diverse iniziative di finanziamento di progetti di ricerca e sviluppo e di servizi e applicazioni che promuovano lo sfruttamento dei dati provenienti da missioni e infrastrutture spaziali nazionali, europee e in cooperazione. In tale contesto, il primo bando tematico I4DP Market del programma Innovation for Downstream Preparation, ha individuato l'agricoltura di precisione come tematica di interesse prioritario, a dimostrazione dell'attenzione che l'Agenzia riserva al settore.

The most accredited population growth predictions indicate that the world population will reach the target of 10 billion in 2050, increasing the need for food by about 70%. In order to meet this growing demand, agricultural water consumption is expected to increase by about 40% and there could be an increase in greenhouse gas volumes, the main cause of climate change, with implications for ecosystems, populations and economic sectors. The agricultural sector is one of the sectors most affected by climate change.; extreme events affect even the richest agricultural areas in a violent way, as happened in Romagna with the flood of May 2023. In Italy, agriculture is a sector of great importance, with a long tradition and a wide variety of agricultural productions and remains a fundamental pillar for the economy and culture of the Country. This sector today faces great challenges.

The introduction of innovations in management techniques and agri-food practices is certainly one of the most effective solutions in the future. The new technologies, through the processing of data from different satellite sensors, being able to detect electromagnetic emissions in different wavelengths, provide information on key aspects such as vegetative status, humidity and temperature of the soil and can guarantee a support for decision making and an improvement in productivity.

A strategic management of the cultivation of agricultural crops allows a reduction in the demand for natural resources, with an advantage both for farms, which can optimize efforts and resources, reduce consumption and waste and increase the productivity of land, and for the environment, thanks to the reduction of fertilizer and herbicide waste, the reduction of emissions and the more rational use of resources.

In recent decades, Italy has made significant efforts investing in the field of space systems for Earth Observation, allowing the Country to reach a leading position in the international scenario, with radar systems, such as the constellation COSMO-SkyMed or optical systems, such as the PRISMA mission (hyperspectral precursor of the application mission). Nowadays, this guarantees free access to a wide range of remote sensing data, providing high information content. However, in Italy, the market needs in some sectors is not yet so pressing to ensure a widespread adoption of services and applications based on the use and potential of satellite technologies, but companies from national strategic sectors such as agriculture, energy, transport, insurance and telecommunications have started to conduct pilot projects to test the potential of satellite services and/or applications, highlighting how, through applications tailored to sectoral needs, significant economic, environmental and social benefits can be achieved.

A strong impulse action by the public institution in this direction was put in place with the IRIDE program, based on a constellation of satellites for Earth Observation, carried out by Italian Government, thanks to the resources of the National Recovery and Resilience Plan (PNRR) integrated by the funds of the

Complementary National Plan (PNC). IRIDE data and services will also respond to a need for training of local institutions in order to increase the use of satellite data in routine activities and the agricultural sector will be one of the realities that will benefit. Waiting the operational phase of the new system in 2026, the Italian Space Agency has implemented, over the years, a strategy to stimulate the development of national downstream sector, through various funding initiatives for R&D projects and services and applications that promote the exploitation of data from national, European and cooperative space missions and infrastructures. In this context, the first thematic call I4DP Market of the Innovation for Downstream Preparation program, identified precision agriculture as a priority issue, demonstrating the attention that the Agency reserves to this sector.

SIMONE ORLANDINI¹

I dati satellitari per l'agricoltura di precisione: dalla ricerca al campo

¹ Accademia dei Georgofili; Università degli Studi di Firenze; Fondazione Clima e Sostenibilità

I dati satellitari stanno rivoluzionando l'agricoltura di precisione, offrendo agli agricoltori una panoramica dettagliata sulle loro colture e consentendo loro di prendere decisioni più informate. Questa tecnologia, che un tempo era riservata principalmente a scopi di ricerca, ora sta diventando sempre più accessibile anche per l'uso pratico sul campo. Numerose sono ancora le criticità che devono essere risolte affinché i dati a disposizione risultino di effettivo beneficio per la nostra agricoltura, caratterizzata da condizioni pedoclimatiche e colturali estremamente diversificate. Appare quindi essenziale creare momenti di confronti fra utenti e fornitori dei dati, in modo portare a un reale ed efficace adozione di queste tecniche innovative. Questo processo di trasferimento tecnologico è essenziale per massimizzare l'impatto dei dati satellitari sull'agricoltura di precisione e per garantire che gli agricoltori possano sfruttare appieno il potenziale di queste tecnologie per aumentare la produttività, ridurre i costi e mitigare gli impatti ambientali.

Satellite data is revolutionizing precision agriculture, providing farmers with detailed insights into their crops and enabling them to make more informed decisions. This technology, once primarily reserved for research purposes, is increasingly becoming accessible for practical use in the field. However, there are still numerous challenges that need to be addressed to ensure that the available data effectively benefits our agriculture, which is characterized by extremely diverse pedoclimatic

and crop conditions. It is therefore essential to create opportunities for dialogue between data users and providers to facilitate the real and effective adoption of these innovative techniques. This process of technological transfer is crucial for maximizing the impact of satellite data on precision agriculture and ensuring that farmers can fully exploit the potential of these technologies to increase productivity, reduce costs, and mitigate environmental impacts.

MICHELE PISANTE¹

Il contributo dello Spazio per l'agricoltura: dati digitali e pianificazione culturale aspettando la Costellazione IRIDE

¹ Accademia dei Georgofili; Università degli Studi di Teramo; Gruppo BF Spa

La moderna agricoltura, avvalendosi delle sinergie tra telerilevamento, meccanizzazione e ingegneria ad alta tecnologia, può impiegare dati digitali interoperabili sempre aggiornati in grado di supportare decisioni sito-specifiche per una razionale gestione agronomica diretta all'intensificazione dell'agricoltura sostenibile.

Il contributo dei dati satellitari è fondamentale per monitorare, stimare e verificare gli effetti dei sistemi di gestione agronomica su specifici indicatori di risultato, come ad esempio l'erosione idrica e il contenuto di carbonio organico del suolo nei seminativi della Regione Puglia dopo quattro anni di adozione dell'Agricoltura Conservativa.

Inoltre, con gli attuali dati satellitari è possibile elaborare delle mappe digitali dei suoli basate sull'analisi multitemporale delle immagini telerilevate con pixel del suolo nudo quale proxy della variabilità spaziale, una valida alternativa ai metodi attualmente impiegati di mappatura geospaziale della conducibilità elettrica apparente del suolo. Ma anche per ottimizzare l'individuazione dei punti di campionamento o di rilevazione dei parametri specifici per aree omogenee con una significativa riduzione dei tempi e dei costi.

Le esigenze del presente e del futuro prossimo per l'impiego crescente dei dati satellitari sono individuabili nella necessità di aumentare le conoscenze disciplinari per la validazione a differente scala spaziale e spettrale di rilevazioni precoci dell'insorgenza di stress biotici e abiotici, indotti dal cambiamento climatico e dalla vulnerabilità di alcuni sistemi colturali che richiedono interventi tempestivi per limitarne la diffusione.

Modern agriculture, making use of the synergies between remote sensing, mechanization and high-tech engineering, can use always updated interoperable digital data capable of supporting site-specific decisions for rational agronomic management aimed at the intensification of sustainable agriculture.

The contribution of satellite data is fundamental for monitoring, estimating and verifying the effects of agronomic management systems on specific result indicators, such as water erosion and soil organic carbon content in annual crop land in the Puglia Region after four years of adoption of Conservation Agriculture.

Furthermore, with current satellite data it is possible to develop digital maps of soils based on the multi-temporal analysis of remote sensing images with pixels of bare soil as a proxy of spatial variability, a valid alternative to the methods currently used for geospatial mapping of the apparent soil electrical conductivity. But also to optimize the identification of sampling points or detection of specific parameters for homogeneous areas with a significant reduction in time and costs.

The needs of the present and near future for the growing use of satellite data can be identified in the need to increase disciplinary knowledge for the validation at different spatial and spectral scales of early detections of the onset of biotic and abiotic stresses, induced by climate change and the vulnerability of some cropping systems which require timely interventions to limit their spread.

MARCO VIERI¹

Applicazioni e sviluppi per l'agricoltura un nuovo paradigma da adottare

¹ Accademia dei Georgofili; Università degli Studi di Firenze

Le tecnologie Smart per l'agricoltura di precisione rappresentano un universo a volte caotico che deve essere analizzato per tecnologie abilitanti interconnesse; il linguaggio digitale è quindi il fattore fondamentale di legame fra queste, gli oggetti e lo spazio che viene misurato, le procedure di analisi e supporto alle decisioni, l'uomo, attore sempre prioritario di scelta e l'azione mirata e puntuale attraverso automazioni fino ai robot.

Questa conoscenza aumentata ci rende consapevoli della variabilità di ciò su cui operiamo, ci permette di prevenire le incertezze, di valutare la qualità delle singole fasi del processo produttivo rispetto agli obiettivi di qualità e sostenibilità.

Le tecnologie dello spazio rappresentano in questo quadro un esempio principe di strumento scalabile, utilizzabile in modo appropriato in tutte le dimensioni aziendali.

Ma ciò impone un cambio di mentalità imprenditoriale che effettui una evoluzione da un modello produttivo generalistico a uno variabile e appropriato per mezzo di un sistema di analisi multidimensionale che le tecnologie di monitoraggio, comunicazione e analisi oggi permettono.

È necessario innovare il sistema imprenditoriale con azioni mirate di introduzione e adozione delle innovazioni attraverso: 1. la consapevolezza chiara della proposta di valore che nell'innovazione si intende raggiungere; 2. la scelta delle tecnologie appropriate e affidabili; 3. la conversione del sistema aziendale in strutture, infrastrutture e formazione del capitale umano aggiornate; 4. la verifica del sistema territoriale dell'innovazione di necessario supporto alle tecnologie che si adottano.

Il cardine fondamentale risiede nella istruzione e formazione del capitale umano con conoscenza e competenze capaci di dominare questo nuovo modello produttivo.

Smart technologies for Precision Agriculture represent a sometimes chaotic universe that must be analyzed for interconnected enabling technologies; digital language is therefore the fundamental linking factor between these, the objects and the space that is measured, the analysis and decision support procedures, man, always the priority actor of choice and the targeted and punctual action through automation up to robots. This increased knowledge makes us aware of the variability of what we operate on, allows us to prevent uncertainties, to evaluate the quality of the individual phases of the production process with respect to the quality and sustainability objectives.

In this context, space technologies represent a prime example of a scalable tool, which can be used appropriately in all company dimensions. But this requires a change in entrepreneurial mentality that carries out an evolution from a generalistic production model to a variable and appropriate one by means of a multidimensional analysis system that monitoring, communication and analysis technologies allow today.

It is necessary to innovate the entrepreneurial system with targeted actions of introduction and adoption of innovations through: 1 – clear awareness of the value proposition that the innovation intends to achieve; 2 – the choice of appropriate and reliable technologies; 3 – the conversion of the business system into updated structures, infrastructures and human capital training; 4 – the verification of the territorial innovation system necessary to support the technologies that are adopted.

The fundamental cornerstone lies in the education and training of human capital with knowledge and skills capable of dominating this new production model.

MARCO BRANCATI¹, LUCA PETRONZIO¹

Missione IRIDE e Sistema Ground

¹ Telespazio

La costellazione IRIDE, multisensore ad alta rivisita, produrrà dati di altissimo valore che Telespazio, attraverso la controllata e-GEOS, metterà a disposizione della Pubblica Amministrazione per la prevenzione di catastrofi, la gestione delle emergenze, il monitoraggio globale.

Il sistema satellitare IRIDE, costituito da satelliti aventi differenti caratteristiche, avrà un segmento di terra costituito da tre macro-elementi fondamentali: il Flight Operations System (FOS), il Payload Data Ground System (PDGS) e il Marketplace. Nell'ambito dell'evento Telespazio illustrerà brevemente la funzione di tali macro-elementi, nonché il proprio ruolo nella realizzazione degli stessi. Verrà anche fatto riferimento al coinvolgimento industriale della filiera nazionale nella realizzazione di tali componenti.

Infine, verrà illustrata la complementarità dei dati di IRIDE con quella di altri assetti nazionali di estrema importanza, quali ad esempio i dati della costellazione radar Cosmo-Skymed. A tal proposito verrà fatto riferimento alle attività svolte da centro per la gestione delle emergenze Copernicus gestito da e-Geos h/24.

IRIDE, a highly revisited multi-sensor satellite constellation, will produce data of the highest value which Telespazio, through its subsidiary e-GEOS, will make available to the Public Administration for the prevention of disasters, emergency management and global monitoring.

The IRIDE satellite system, made up of satellites with different characteristics, will have a ground segment based on three fundamental macro-elements: the Flight Operations System (FOS), the Payload Data Ground System (PDGS) and the Marketplace. As part of the event, Telespazio will briefly illustrate the function of these macro-elements, as well as its role in their development. Reference will also be made to the industrial involvement of the national supply chain in the creation of these components.

Finally, the complementarity of IRIDE data with those of other extremely important national structures, such as the Cosmo-Skymed radar constellation data, will be illustrated. In this regard, reference will be made to the activities carried out by the Copernicus emergency management center managed by e-Geos 24 hours a day.

ENRICO SUETTA¹*Sensori ottici satellitari per possibili utilizzi in agricoltura*¹ Leonardo

Leonardo partecipa con la sua Divisione Spazio al segmento di volo della Costellazione IRIDE con la fornitura di due Strumenti Elettro-Ottici per osservazione della Terra. In relazione alle loro alte prestazioni, tali sensori ottici si caratterizzano per dimensioni compatte e massa contenuta compatibili con l'installazione su piattaforme satellitari di piccola taglia (minisatelliti) come quelle previste per la Costellazione.

I due Payload sono, rispettivamente, una Camera Iperspettrale (HSC – Hyper-Spectral Camera) a medio-alta risoluzione spaziale / alta risoluzione spettrale ed una Camera ad alta risoluzione spaziale (VHRC – Very High Resolution Camera).

Nella presentazione si forniranno alcuni concetti base di osservazione iperspettrale e ad alta risoluzione da satellite con particolare riferimento alla sua applicazione per usi in agricoltura.

Inoltre, verranno illustrate le principali caratteristiche e prestazioni dei due payload HSC e VHRC impiegati sulla Costellazione IRIDE.

Optical satellite sensors for possible use in agriculture. *Leonardo participates with its Space Division in the flight segment of the IRIDE Constellation with the supply of two Electro-Optical Instruments for Earth observation. In relation to their high performance, these optical sensors are characterized by compact size and low mass compatible with installation on small satellite platforms (minisatellites) such as those planned for the Constellation.*

The two payloads are, respectively, a medium-high spatial resolution/high spectral resolution Hyper-Spectral Camera (HSC) and a Very High Resolution Camera (VHRC).

The presentation will provide some basic concepts of hyperspectral and high-resolution satellite observation with special reference to its application for uses in agriculture.

In addition, the main characteristics and performance of the two payloads HSC and VHRC deployed on the IRIDE Constellation will be explained.

Giornata di studio:

I diritti nell'agricoltura 4.0 tra dati e algoritmi

1 luglio 2024

Relatori

Gianluca Brunori e Alessandra Di Lauro (coordinatori), Luca Leone,
Mariagrazia Alabrese, Pamela Lattanzi, Matteo Ferrari,
Silvia Rolandi, Fernanda Faini

Sintesi

La giornata di studio, organizzata su proposta del Comitato consultivo sulla digitalizzazione in agricoltura, intende contribuire alla riflessione intorno alle sfide che il diritto si trova ad affrontare nel settore delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT, Information and Communication Technologies). L'impatto nel settore agricolo della sensoristica, dei diversi dispositivi e strumenti di automazione, delle tecniche di raccolta, archiviazione e gestione di moli ingenti di dati, delle modalità di accesso, responsabilità e sicurezza sollevano interrogativi intorno alla costruzione di un sistema di diritti che consenta la transizione verso un sistema agricolo, alimentare e ambientale equo e sostenibile.

LUCA LEONE¹

ICT in agricoltura tra big data e intelligenza artificiale: implicazioni etico giuridiche

¹ Università di Pisa

Nell'ambito del crescente fenomeno della digitalizzazione in agricoltura, lo sviluppo e la moltiplicazione delle fonti di accesso e produzione di grandi quantità di dati, personali e non, pongono sul piano etico-giuridico temi di frontiera che esigono di coniugare le finalità agro-alimentari-ambientali con la transizione ecologica verso un sistema resiliente. Si tratta, per esempio, dell'approccio normativo all'ingegneria dei sistemi e alla gestione dei *big data*; dei criteri di responsabilità e sicurezza nei processi decisionali automatizzati; delle garanzie di visibilità e trasparenza nella validazione di algoritmi che fanno uso dell'intelligenza artificiale. A fronte dei potenziali rischi derivanti dall'utilizzo

di dispositivi mobili, macchinari e sensori collegati in rete, e delle questioni etiche correlate ai profili di opacità e ambiguità sottesi alle procedure di *data analytics* e *machine learning*, l'intervento intende esplorare le nascenti riflessioni che autorità pubbliche e organismi non governativi stanno elaborando alla ricerca di principi armonizzati nello scenario istituzionale europeo. In questa prospettiva, gli approcci normativi dell'*ethical design* e del *safe-and-sustainable by design* si rilevano come forme sperimentali di tecno-regolazione volte ad aprire spazi di riflessione e decisione rispetto a nuovi "diritti digitali" e a criteri di innovazione sostenibile da condividere e implementare nelle pratiche agricole del domani.

Against the growing phenomenon of digitalisation in agriculture, the development and multiplication of sources for accessing and producing large quantities of personal and agronomic data raise ethical and legal issues. These aspects require agrifood and environmental purposes to be aligned with the ecological transition towards a resilient system. Examples include: the regulatory approach to systems engineering and big data management; the criteria for responsibility and security in automated decision-making processes; the guarantees of visibility and transparency in the validation of algorithms that use artificial intelligence. Considering the potential risks arising from the use of networked sensors and devices, as well as the ethical concerns related to the opacity and ambiguity underlying data analytics and machine learning procedures, this contribution explores the reflections that public authorities and non-governmental bodies are developing in search of harmonised normative principles. In this perspective, the evolving approaches of ethical design and safe-and-sustainable by design are emerging in the European institutional framework as experimental forms of normativity. Indeed, they appear suitable to opening spaces for debate and discussion as regards new "digital rights" and sustainable innovation criteria to be shared and implemented in the agricultural practices of tomorrow.

MARIAGRAZIA ALABRESE¹

Osservazione satellitare della terra e Politica Agricola Comune: work in progress

¹ Scuola Superiore Sant'Anna

Le tecnologie di telerilevamento e il monitoraggio satellitare (Earth Observation Technologies, o EOTs) stanno acquisendo sempre più importanza nel settore agro-ambientale, fornendo un prezioso strumento per i policy-makers

grazie a informazioni dettagliate e continuamente aggiornate. In questo contesto, le EOTs offrono un grande potenziale per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità della Politica Agricola Comune (PAC) dell'UE. L'Osservazione satellitare, infatti, permette un monitoraggio più preciso e tempestivo delle pratiche agricole.

Tra le sfide legate all'implementazione di tali tecnologie, l'elaborazione di norme adeguate è cruciale per favorire un ambiente propizio al loro sviluppo. Norme sperimentali, che includono flessibilità e progressività, sono essenziali per adattare rapidamente le politiche alle innovazioni tecniche. L'esigenza della gradualità in questo campo è collegabile a motivazioni sia tecnico-scientifiche, ma anche giuridiche. Da una parte, vi è la necessità di tenere conto del livello di sviluppo di certe tecnologie e competenze nei diversi Stati membri dell'Unione, dall'altra, si pone anche un problema di completezza e chiarezza della disciplina. Questo *work in progress* evidenzia la necessità di un quadro normativo dinamico che supporti l'integrazione dell'osservazione satellitare nella PAC, migliorando così la sostenibilità e l'efficacia delle pratiche agricole europee.

Remote sensing technologies and satellite monitoring (Earth Observation Technologies, or EOTs) are becoming increasingly important in the agro-environmental sector, providing policy-makers with a valuable tool through detailed and continuously updated information. In this context, EOTs offer great potential for achieving the sustainability goals of the EU's Common Agricultural Policy (CAP). Satellite observation, in fact, allows for more precise and timely monitoring of agricultural practices.

Among the challenges related to the implementation of these technologies, the development of adequate regulations is crucial to foster a conducive environment for their advancement. Experimental regulations, which include flexibility and progressivity, are essential to rapidly adapt policies to technical innovations. The need for graduality in this field is linked to both technical-scientific and legal motivations. On one hand, there is a need to consider the level of development of certain technologies and skills in the different Member States of the Union; on the other hand, there is also a need for completeness and clarity of the regulations. This work in progress highlights the necessity of a dynamic regulatory framework that supports the integration of satellite observation into the CAP, thereby improving the sustainability and effectiveness of European agricultural practices.

PAMELA LATTANZI¹

Agricoltura di precisione: quale disciplina per droni e agribot

¹ Università di Macerata

I droni e i robot agricoli (c.d. *agribot*) rappresentano gli strumenti *hardware* di cui si prevede un rapido e crescente impiego nell'agricoltura di precisione.

Il loro utilizzo è oggetto di discipline fortemente influenzate dalle sfide poste dalla rivoluzione tecnologica in corso, in particolare per quanto concerne i profili legati alla sicurezza.

A questo proposito vengono in rilievo normative di recente applicazione, come quelle relative alle operazioni con i droni, o da poco aggiornate, come nel caso degli *agribot*.

Con riferimento a questi ultimi, verranno analizzate le più importanti novità introdotte dal c.d. regolamento macchine (Reg. (UE) 2023/1230), che abrogherà, a partire dal gennaio 2027, la vigente normativa, rappresentata dalla Dir. 2006/42/CE (c.d. direttiva macchine), nel cui ambito di applicazione ricadono i robot impiegati anche in agricoltura, normalmente ricadenti nell'ampia definizione di macchina ivi fornita.

Con riguardo ai droni, ci si soffermerà, in particolare, sulla disciplina delle operazioni concernenti l'irrorazione aerea dei prodotti fitosanitari, che rappresenta un ambito in cui sono emerse significative esperienze normative nazionali, indicative della volontà di superare il divieto che sussiste per tale tipologia di uso dei pesticidi.

Drones and agricultural robots (so-called agribots) are hardware tools expected to be rapidly and increasingly used in precision agriculture.

Their use is the subject of legal disciplines strongly influenced by the challenges posed by the ongoing technological revolution, particularly about safety-related profiles.

In this regard, the legal framework is composed of regulations with recent applications, such as those related to drone operations, or recent updates, as in the case of agribots.

Concerning the latter, the most important innovations introduced by the so-called Machinery Regulation (Reg. (EU) 2023/1230) will be analysed, which will repeal, as of January 2027, the current legislation, represented by Dir. 2006/42/EC (so-called Machinery Directive), in the scope of which robots also used in agriculture fall, normally falling under the broad definition of machinery provided therein.

Regarding drones, we will focus, in particular, on the regulation of operations concerning aerial spraying of plant protection products (PPPs). This represents a field in which significant national regulatory experiences have emerged, indicative of the desire to overcome the ban on this type of use of PPPs.

MATTEO FERRARI¹

Cooperazione e digitalizzazione della filiera agroalimentare

¹ Università di Trento

Le sperequazioni che caratterizzano il funzionamento della filiera agroalimentare potrebbero condizionare i processi di digitalizzazione che stanno interessando questo comparto, replicando, se non accrescendo, le disparità esistenti e incidendo sulla ripartizione di valore tra i vari protagonisti della filiera. L'intervento si interroga se la cooperazione, che ha rappresentato tradizionalmente una delle manifestazioni dell'eccezionalismo agricolo, possa svolgere un ruolo significativo anche nel contesto di un'agricoltura 4.0, così come se la presenza di nuovi modelli regolativi, riconducibili al modello mutualistico o che con questo possono interagire, sia in grado di aprire scenari di tutela alternativi.

The inequalities characterizing the functioning of the agrifood chain could impact on the digitization processes that are involving this sector, mirroring, or even magnifying, the existing disparities and affecting the allocation of value among the different actors of the chains. The presentation analyses if cooperation, which traditionally represented one of the epiphanies of agricultural exceptionalism, can play a meaningful role even in the context of agriculture 4.0, as well as if the introduction of new regulatory schemes, which can be traced back to the cooperative model or which can interact with such a model, is able to open alternative scenarios.

SILVIA ROLANDI¹

Verso la tracciabilità digitalizzata: AI e Blockchain

¹ Università di Pisa

Gli strumenti tecnologici a nostra disposizione, in continua evoluzione e adattamento, possono assumere un ruolo di particolare rilievo per la tracciabilità "from farm to fork". Digitalizzare il sistema alimentare, individuare le peculia-

rità di talune filiere e rendere possibile la traduzione di normative orizzontali e verticali in algoritmi potrebbe consentire di assistere a un rinnovamento e democratizzazione del ruolo della tracciabilità. In particolare, la combinazione di strumenti digitali quali l'intelligenza artificiale (AI) e le tecnologie a registro distribuito, tra cui la blockchain, consentirebbe, se debitamente governata, di massimizzare la funzione della tracciabilità con molteplici scopi. Questi includono, tra altri, certificazioni, controlli, dimostrazione di produzione di esternalità positive, riduzione delle attività di carattere amministrativo. L'intervento ha come obiettivo di ripercorrere lo sviluppo di tali strumenti, il loro impiego nel settore agroalimentare e di ricostruire il quadro normativo applicabile e le possibili criticità in relazione alla tracciabilità.

The technological tools at our disposal, constantly evolving and adapting, can play a vital role in traceability 'from farm to fork'. Digitalizing the food system, identifying the peculiarities of certain supply chains, and making it possible to translate horizontal and vertical regulations into algorithms could allow us to witness the renewal and democratization of the role of traceability. Combining digital tools such as artificial intelligence (AI) and distributed ledger technologies, including blockchain, would maximize traceability function for multiple purposes if properly governed. These include, among others, certification, auditing, demonstrating the production of positive externalities, and reducing administrative tasks. The aim is to trace the development of these tools, and their use in the agri-food sector and reconstruct the applicable regulatory framework and possible critical issues concerning traceability.

FERNANDA FAINI¹

Open data in agricoltura: aspetti giuridici

¹ Università Telematica Pegaso

Il contributo affronta le questioni giuridiche poste dal governo dei dati e, in particolare, dagli open data, con particolare attenzione all'agricoltura. I dati formano le nostre identità digitali e sono il fondamento di ogni attività compiuta in rete, costituendo la materia prima della *digital society*; gli algoritmi si configurano come il motore capace di "animare" i dati ed estrarne valore. Alla luce degli atti europei di riferimento, il contributo, dopo aver esaminato le caratteristiche e le finalità degli open data, si concentra sulle diverse problematiche emergenti e sulle molteplici dimensioni giuridiche coinvolte, relative

a titolarità, tutela dei diritti e protezione dei dati personali. In considerazione delle criticità, il contributo esamina i principi e gli strumenti giuridici idonei a realizzare una governance etica e giuridica degli open data, basata saldamente su trasparenza, apertura e controllo collettivo, utile alla costruzione di un sistema di diritti che consenta la transizione verso un sistema agricolo, alimentare e ambientale equo e sostenibile.

The contribution aims the legal issues posed by data governance and, in particular, by open data, with a focus on agriculture. Data form our digital identities and are the foundation of every activity carried out online, constituting the basis on which the digital society stands. In the light of the European Union legal acts of reference, the contribution, after analyzing the open data, examines the emerging questions and the legal issues involved, relating to ownership, rights protection and personal data protection. In consideration of the critical issues, the contribution outlines the principles and legal instruments suitable for achieving an ethical and legal governance of open data, firmly based on transparency, openness and collective control, useful in building a system of rights that enables the transition to an equitable and sustainable agricultural, food and environmental system.

Seminario:

MASTERAP

Agricoltura di precisione.

Presentazione delle relazioni finali

17 dicembre 2024

Relatori

Marco Vieri (*coordinatore*), Silvia Ghezzi, Giacomo Guastini, Eleonora Iezzi,
Michele Loiodice, Alessandra Loppi, Alfredo Lorenzo, Aixa Mestrallet,
Nausicaa Occhipinti, Daniela Sciarra, Francesco Sciattella, Giovanni Sordi,
Marco Tosato, Riccardo Vecchiarelli

Sintesi

L'Accademia dei Georgofili ha tra i suoi fondamenti l'istruzione (le conoscenze) e l'educazione (l'approccio) nei diversi settori dell'agricoltura e l'occasione di creare collegamenti con le istituzioni a questo preposte è da sempre promossa. In questo ambito particolare attenzione è stata posta al Master Agricoltura di Precisione gestito dall'Università di Firenze e realizzato in collaborazione con le Università di Teramo, Viterbo, Salerno e Padova, con il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), il Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria (CREA) e con importanti associazioni pilota.

L'agricoltura di precisione, materia molto complessa, è un mezzo fondamentale per attuare una nuova agricoltura rigenerativa. È necessario usare una ampia e qualificata comunicazione per evolvere la mentalità su questa nuova agricoltura e per sviluppare conoscenze e competenze necessarie.

Il Master affronta un tema centrale nell'innovazione attuale in agricoltura e assolve a uno dei maggiori punti critici della adozione effettiva nelle imprese agricole, ovvero la formazione del capitale umano; ciò rappresenta una rivoluzione tecnologica e metodologica che richiede un particolare cambio di impostazione soprattutto per la transizione alla digitalizzazione: una sfida che si affida ad alla mentalità aperta delle nuove generazioni.

L'evento del 17 dicembre 2024 ha portato nella sede dell'Accademia studenti accompagnati dai loro parenti, docenti, imprenditori, consulenti che hanno potuto assistere alla esposizione dei punti significativi della esperienza con particolare riferimento alla attività ed agli obiettivi del tirocinio o della esperienza lavorativa orientata alle finalità del master.

Molteplici gli aspetti analizzati: dai metodi di ricerca, al machine learning, allo sviluppo di algoritmi di analisi, ai criteri di adozione delle procedure e tecnologie avanzate nelle attività aziendali.

SILVIA GHEZZI

L'Agricoltura di Precisione nella piccola azienda agricola toscana

Lo scopo della tesi è quello di eseguire un'analisi temporale basata sull'indice di vegetazione NDVI, da cui avere una mappa di stabilità per gestire le future pratiche di fertilizzazione.

L'analisi è stata condotta su un campo piccolo e ben definito e in assenza di dati di resa specifici per il sito, uno scenario che riflette meglio la realtà delle imprese agricole toscane.

Per raggiungere questo obiettivo è stata utilizzato lo spandiconcime DCM SW5 collegato a un trattore dotato di unità di controllo Trimble. La mappa di stabilità è stata calcolata analizzando l'indice di vegetazione NDVI in diversi anni. I risultati sono stati confermati anche dalla mappa della media e dalla mappa della deviazione standard dei valori NDVI, che hanno indicato il campo come instabile. Infine, è stata effettuata un'analisi di correlazione effettuata tra la mappa di stabilità e le mappe dei fattori chimico-fisici del campo.

GIACOMO GUASTINI

Studio della variabilità delle proprietà del suolo per il dimensionamento di un impianto di microirrigazione

L'indagine si è focalizzata sullo studio della variabilità del suolo di un appezzamento nella Pianura Ferrarese al fine di dimensionare un impianto di microirrigazione per un frutteto ad alta densità d'impianto. Dati di conducibilità elettrica apparente (EC_a), rilevati con un georesistivimetro Veris, sono stati combinati con le analisi del terreno per identificare le Zone a gestione uniforme (MZ), caratterizzate sulla base delle classi tessiturali. Questo ha permesso di calcolare per ogni MZ il volume di Acqua totalmente disponibile (TAW), che può consentire di determinare l'altezza di adacquamento e il turno irriguo, abilitando alla gestione sito specifica. Tuttavia, le differenze tessiturali fra le due MZ individuate non giustificano una gestione irrigua differenziata. Il metodo può essere valido per la progettazione di impianti irrigui, ma risulta non adeguato ad appezzamenti caratterizzati da bassa variabilità del suolo.

ELEONORA IEZZI

Il monitoraggio entomologico nell'era dell'Agricoltura di Precisione: monitoraggio di Halyomorpha halys nei corileti della Tuscia viterbese

Negli attuali sistemi agricoli, gli insetti rivestono un ruolo fondamentale, sia che si tratti di fitofagi o specie utili. In questo scenario il monitoraggio entomologico è essenziale per una gestione razionale degli insetti, ma è spesso ostacolato dalle difficoltà legate ai metodi tradizionali, che risultano onerosi e richiedono competenze specializzate. Per affrontare queste sfide, l'adozione di sistemi automatici di monitoraggio rappresenta una soluzione innovativa e necessaria per un'agricoltura moderna e sostenibile. Lo scopo di questo elaborato è descrivere alcune tecnologie attualmente disponibili per il monitoraggio di precisione, con particolare attenzione all'applicazione di trappole automatiche per *Halyomorpha halys* in corileti della Tuscia Viterbese, sviluppate da un'azienda italiana.

MICHELE LOIODICE

Dal volo del drone alla previsione di resa dell'oliveto

L'agricoltura si trova sempre più ad affrontare degli scenari economici, sociali e ambientali in rapida evoluzione che la obbligano a individuare innovazioni tecnologiche per realizzare un'agricoltura sostenibile in termini ecologico ambientale e di compatibilità economica. Scopo del presente lavoro è quello di realizzare una mappa di previsione di resa di un oliveto. Questo consente di avere già un dato su cui poter fare affidamento per poter programmare non solo gli input necessari in base alla resa ottenibile ma soprattutto stimare in anticipo l'output così da poter programmare la propria offerta di prodotto oltre che mettere in atto strategie colturali durante la campagna stessa e per la campagna futura, come ad esempio la potatura dell'anno successivo, l'irrigazione durante la fase di crescita della drupa e le concimazioni e/o fertirrigazioni.

ALESSANDRA LOPPI

Realizzazione di una mappa delle superfici italiane adibite alla coltivazione del pomodoro mediante l'impiego di un classificatore vegetazionale e di immagini satellitari Sentinel2

In questo elaborato sarà realizzata una mappa delle superfici agricole nazionali impiegate per la coltivazione del pomodoro. Verrà realizzata una classificazio-

ne vegetazionale con immagini satellitari Sentinel 2, immagini RGB e la loro elaborazione in QGIS. Per facilitare il lavoro è stata fatta una suddivisione dell'area nazionale per provincia. La mappa degli appezzamenti noti è stata disegnata grazie all'interazione delle informazioni ottenute in campo, i dati storici e le immagini satellitari che hanno permesso inoltre di realizzare su base statistica un classificatore culturale con il quale è stato possibile stabilire quali altri appezzamenti erano dedicati alla coltivazione del pomodoro. Ottenendo così una mappa provinciale e infine nazionale.

LORENZO ALFREDO

Sviluppo di un Algoritmo per la Parametrizzazione Automatica del Modello Ottico Trapezoidale OPTRAM per la Stima dell'Umidità del Suolo da Satellite

Questo lavoro presenta lo sviluppo di un algoritmo automatizzato per parametrizzare OPTRAM (Optical TRApEZoid Model) e stimare l'umidità superficiale del suolo su vaste aree agricole eterogenee. Utilizzando Google Earth Engine e Python, l'algoritmo processa dati Sentinel-2, escludendo nuvole, acqua superficiale e aree non coltivate tramite dataset di copertura del suolo. Vengono generati mosaici decadali dai quali sono estratti i valori di NDVI e STR necessari per determinare i bordi del trapezoide nell'area di studio. Questo approccio facilita il monitoraggio su larga scala dell'umidità del suolo, essenziale per una gestione sostenibile delle risorse idriche.

AIXA MESTRALLET

Percezione del viticoltore riguardo l'adozione della viticoltura di precisione

La tesi esplora la percezione dei viticoltori sull'adozione della viticoltura di precisione, focalizzandosi sul progetto VT Skills implementato nel Biodistretto del Chianti. In un contesto globale di cambiamenti climatici e crescente pressione sulle risorse, la ricerca analizza tecnologie e metodologie innovative, come sensori, DSS e pratiche di agricoltura 4.0, evidenziandone benefici e sfide. Un approccio sperimentale con focus group e questionari ha coinvolto viticoltori di diverse aree, valutando competenze digitali e agroambientali richieste per la transizione sostenibile. Il lavoro sottolinea il potenziale della viticoltura di precisione per ottimizzare la produttività, ridurre l'impatto ambientale e sostenere lo sviluppo del territorio.

NAUSICAA OCCHIPINTI

Implementazione modelli di predizione dei principali parametri fisico-chimici di interesse agronomico del suolo utilizzando la riflettanza da sensori prossimali e da remoto

Questo studio esplora l'integrazione della spettroscopia VIS (400-700 nm) con il sistema di codifica cromatica CIELAB per la caratterizzazione rapida del suolo. Sono stati analizzati 150 campioni di suolo della Sardegna utilizzando il sensore Nix SpectroL, che registra riflettanze VIS ogni 10 nm e fornisce valori CIELAB (L, a, b). I dati sono stati utilizzati per sviluppare modelli qualitativi basati sull'algoritmo PLS-DA, classificando il suolo in base a proprietà granulometriche e chimiche. I risultati confermano il potenziale delle tecnologie di proximal sensing a basso costo nell'agricoltura di precisione, fornendo stime rapide della variabilità del suolo.

DANIELA SCIARRA

Nuove forme di comunicazione con l'uso di dati satellitari

In questa tesi si analizza l'utilizzo di dati satellitari in video generativi attraverso l'impiego di software professionali del mondo GIS e quelli della Digital Art per la rielaborazione dei dati raster. Si elabora un video (storytelling *visivo*) basato su un approccio *data-driven* per combinare dati quantitativi e qualitativi che illustrano alcune tematiche principali, tra cui la mappatura dell'erosione del carbonio organico e del suolo nudo.

FRANCESCO SCIATTELLA

Adozione di macchine 4.0 tramite l'impiego di GNSS e sistemi di guida: il caso dell'azienda Lopez Vittorio

Questo studio analizza l'associazione simultanea tra la trapiantatrice Wagner IPS-Drive, equipaggiata con un sistema GNSS avanzato, e la trattrice dotata di guida assistita TRIMBLE. Grazie a questa combinazione tecnologica, è stato possibile effettuare la messa a dimora di impianti arborei con margini di errore minimi, anche in condizioni operative complesse. Tale approccio ha permesso di incrementare la produttività e migliorare la qualità del lavoro, evitando sovrapposizioni e garantendo l'omogeneità delle colture, soprattutto nella realizzazione di impianti ad alta densità. Lo studio ha previsto la definizione di una check-list personalizzata e l'adozione di flussi di lavoro specifici,

partendo dall'allestimento del cantiere di lavoro, con particolare attenzione allo squadramento del terreno per la progettazione dell'impianto arboreo, fino all'esecuzione dell'operazione colturale.

GIOVANNI SORDI

Agricoltura di precisione per l'ottimizzazione della Gestione Colturale in Cerealicoltura Biologica

Questa tesi analizza l'efficacia delle rotazioni colturali e dell'agricoltura di precisione nell'azienda biologica di Alberese, Toscana. L'analisi, basata su otto anni di dati satellitari Sentinel-2, ha permesso di valutare la variabilità spaziale e temporale degli appezzamenti e di realizzare mappe di stabilità per il monitoraggio delle rese. Lo studio ha valutato la variabilità spaziale e temporale degli appezzamenti, evidenziando una prevalenza di aree instabili che rendono impraticabile la gestione a lungo termine con zone omogenee e suggeriscono fertilizzazioni sito-specifiche annuali. Le rotazioni colturali si sono dimostrate cruciali per la fertilità del suolo, con alcune combinazioni più efficaci in termini di resa e stabilità. Lo studio fornisce un modello replicabile per migliorare la sostenibilità delle aziende biologiche attraverso una gestione differenziata degli appezzamenti.

MARCO TOSATO

Nuovi sviluppi per una gestione sostenibile dell'irrigazione con irrigatori a naspo

L'irrigazione viene praticata in condizioni di bassa efficienza. A questo si aggiunge il problema del cambiamento climatico e la crescita della popolazione mondiale. Lo scritto si pone come obiettivo la presentazione delle più recenti innovazioni tecniche del settore che riguardano l'irrigatore a naspo al fine di valutare nuove opportunità di business per l'azienda M.A.C. di Ermenegildo Cognolatto in un'ottica di sostenibilità intesa come risparmio idrico, energetico, rispetto per l'ambiente e convenienza economica. Uno dei fattori determinanti la qualità dell'intervento irriguo è lo sforzo di trazione del tubo in polietilene. Un test ha dimostrato la convenienza energetica nel ridurre lo sforzo di trazione utilizzando un rotolone con telo Protector e tubo a superficie rigata rispetto a un tradizionale irrigatore a naspo.

RICCARDO VECCHIARELLI

Adozione della AP nelle piccole Medie aziende e necessità e competenze delle figure professionali e checklist di controllo nell'uso delle macchine e attrezzature smart prima durante e dopo il rimessaggio

Questo studio esamina l'adozione dell'Agricoltura di Precisione nelle Piccole e Medie Imprese, con un focus sulle competenze necessarie per le figure professionali coinvolte e sulla gestione delle macchine e attrezzature smart. L'obiettivo è individuare le esigenze operative e definire pratiche ottimali per il controllo e la manutenzione delle attrezzature durante tutto il ciclo di utilizzo, inclusa la fase di rimessaggio. La ricerca si basa su dati raccolti tramite un questionario somministrato a un campione di aziende agricole nella provincia di Grosseto. I risultati evidenziano un crescente interesse verso l'AP, accompagnato però da significative carenze nelle competenze tecniche. Lo studio propone un approccio integrato che include formazione mirata e l'implementazione di checklist standardizzate per migliorare l'efficienza e la sicurezza nella gestione delle attrezzature agricole.

GESTIONE
DEL PATRIMONIO FORESTALE NAZIONALE
E FORESTAZIONE URBANA

Stato delle conoscenze e problematiche degli alberi monumentali in Italia

(Sintesi)

Il convegno, organizzato dalla Società Botanica Italiana (SBI) – Sezione Pugliese e dal Gruppo di Lavoro Alberi Monumentali, svoltosi a Bari, nell'Aula magna del Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologie e Ambiente dell'Università degli Studi di Bari Aldo Moro, nel campus universitario, è stato dedicato agli alberi monumentali, veri e propri patriarchi da tutelare, fondamentali per la conservazione della biodiversità del territorio pugliese, in un contesto globale fortemente colpito dagli effetti del cambiamento climatico.

La presidente nazionale della Società Botanica Italiana (SBI), Antonella Canini, ha sottolineato le drammatiche emergenze ambientali del mondo in cui viviamo e come la consapevolezza della gravità di questa situazione sia sempre più viva, soprattutto nelle giovani generazioni, per questo è di fondamentale importanza diffondere la consapevolezza e la conoscenza dell'ambiente circostante, delle sue risorse e delle sue complesse dinamiche. La SBI ha fra i suoi principali compiti quello di tutelare gli alberi monumentali su tutto il territorio italiano, soprattutto perché questi esemplari sono fondamentali per la tutela della biodiversità e degli ecosistemi. Rappresentano infatti uno strumento strategico, in particolare in quelle zone degradate di boschi e foreste. Inoltre negli ultimi anni abbiamo verificato un preoccupante aumento delle specie botaniche aliene, accanto a quelle autoctone. Un fenomeno che richiede un continuo e costante monitoraggio.

La diffusione delle conoscenze botaniche al servizio della società costituisce quindi uno dei compiti più delicati e importanti di chi, da diversi punti di vista, studia le piante e le loro interazioni. Ed è proprio questo uno degli obiettivi perseguiti dal Gruppo di Lavoro Alberi Monumentali SBI. Sono infatti circa 280 gli esemplari di alberi monumentali censiti in Puglia negli ultimi dieci anni, sulla base della legge n.10 del 2013 che impone a tutte le

Regioni di censire tutti gli esemplari presenti, che dopo essere riconosciuti da un decreto ministeriale, devono essere catalogati e tutelati.

Francesco Tarantino, agronomo paesaggista, ha spiegato che si tratta di esemplari diffusi quasi in maniera omogenea su tutto il territorio pugliese e che spesso si ritrovano all'interno di masserie e di campi coltivati.

Nel corso della giornata di studio, numerosi sono stati i relatori che hanno parlato del tema, illustrando anche i progetti in corso, come quello della forestazione urbana nel quartiere Poggiofranco di Bari, presentato dalla professoressa Maria Letizia Gargano del Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti dell'Università di Bari; seguita dalla proposta avanzata dal professor Giuseppe Venturella, vicepresidente della Società Botanica Italiana, di inserire due nuovi alberi monumentali nel censimento della Regione Puglia.

I GEORGOFILI

Quaderni
2024-III



AGRICOLTURA 2030
RIFLESSIONI DEI GEORGOFILI

Firenze, 2024

Società Editrice Fiorentina

Alberi e foreste, innovazione e armonia per una futura gestione sostenibile

GIUSEPPE SCARASCIA MUGNOZZA,
FEDERICO MAGNANI
*Gestione forestale per l'adattamento e la
mitigazione in Italia ed in Europa*

FRANCESCO FERRINI
*Biodiversità e foreste urbane: sfide chiave per
le città del futuro*

ENRICO MARONE
*Sostenibilità e sinergia tra pubblico e privato
nella gestione delle foreste*
Conclusione dei lavori

Forests for the World

(Sintesi)

Sotto l'Alto Patronato del presidente della Repubblica Italiana e convocato dal Ministero dell'Agricoltura, della Sovranità Alimentare e delle Foreste, si è tenuto a Roma il 15 e 16 ottobre 2024 l'evento speciale del G7 "Forests for the World". L'incontro è stato organizzato dall'Accademia Nazionale dei Lincei in collaborazione con l'Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL, l'Accademia dei Georgofili, l'Accademia Nazionale di Agricoltura, l'Accademia Italiana di Scienze Forestali, la Società Geografica Italiana e la Federazione Italiana Dottori in Agraria e Forestali (FIDAF).

L'evento speciale del G7 si è basato sui risultati della Conferenza Internazionale "Global Forest and Tree Restoration" tenutasi a Roma, Italia, l'11 e 12 ottobre 2022, organizzata dalle stesse Accademie scientifiche. La Conferenza del 2022, sottolineando che le foreste e gli alberi svolgono un ruolo essenziale nella preservazione degli ecosistemi e nel sostentamento delle generazioni presenti e future, aveva sollecitato programmi globali su larga scala per la conservazione delle foreste, il ripristino degli ecosistemi e l'imboschimento, con l'obiettivo di contribuire non solo alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici, ma anche alla creazione di posti di lavoro, all'integrazione della conservazione della natura e alla promozione dell'equità sociale. A tal fine, la Conferenza formulò una serie di raccomandazioni per l'azione da parte di organizzazioni intergovernative, governi nazionali, settore privato e società civile.

I partecipanti all'evento speciale del G7, dopo una discussione approfondita su esperienze nazionali e internazionali, hanno prodotto un comunicato congiunto i cui sono riassunti i punti di maggiore rilevanza emersi e le principali sfide e opportunità legate alla gestione sostenibile delle foreste, con una particolare enfasi sul ruolo cruciale che il governo italiano può svolgere nel

promuovere queste tematiche a livello internazionale. Il congresso ha, ancora una volta, riconosciuto l'importanza degli ecosistemi forestali, non solo per il loro contributo come serbatoi di gas serra e per la mitigazione degli eventi climatici estremi, ma anche per il sostegno alla biodiversità, ai servizi ecosistemici e ai mezzi di sussistenza di miliardi di persone, in linea con il paradigma "One Health".

È stato più volte sottolineato il ruolo vitale dei prodotti forestali sostenibili nel promuovere una bioeconomia circolare e la neutralità climatica e che, nonostante gli sforzi globali, il cambiamento climatico sta procedendo a un ritmo allarmante, minacciando gli impegni dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile. In particolare, è emerso che l'uso insostenibile del suolo e l'espansione agricola stanno accelerando la deforestazione, il degrado del suolo e la perdita di biodiversità, con conseguenti migrazioni forzate e gravi impatti socio-economici per molti Paesi vulnerabili, il che rende ancor più urgente la necessità di intervenire per fermare tutto ciò adottando pratiche di gestione forestale sostenibile e promuovendo programmi di riforestazione e ripristino degli ecosistemi. Il rafforzamento della resilienza degli ecosistemi forestali ai cambiamenti climatici è cruciale, così come lo è il finanziamento di tali iniziative, soprattutto nelle nazioni a basso reddito.

L'incontro ha riaffermato l'importanza della cooperazione internazionale, coinvolgendo non solo le istituzioni finanziarie e gli attori governativi, ma anche le comunità locali e le popolazioni indigene, le cui conoscenze tradizionali sono fondamentali per la gestione sostenibile delle foreste. È stato anche rivolto un invito al governo italiano a prendere iniziative a livello del G7 e a collaborare strettamente con le organizzazioni intergovernative, come la FAO, per promuovere politiche di afforestazione e riforestazione.

Infine, è stato sostenuto lo sviluppo di mercati esenti da deforestazione e l'adozione di sistemi di certificazione affidabili, come strumenti essenziali per fermare la deforestazione e garantire una produzione sostenibile di risorse forestali e agricole.

In conclusione, l'evento speciale del G7 "Forests for the World" ha rappresentato una pietra miliare nell'impegno internazionale per la tutela e la gestione sostenibile delle foreste, ribadendo l'urgenza di azioni concertate per affrontare la crisi climatica e i suoi effetti devastanti sugli ecosistemi forestali e sulle popolazioni che da essi dipendono. Le raccomandazioni emerse riflettono una visione integrata e olistica della gestione forestale, in cui le foreste non solo vengono riconosciute come fondamentali per la lotta ai cambiamenti climatici e la preservazione della biodiversità, ma anche come pilastri per la costruzione di economie circolari e socialmente inclusive.

L'invito a un maggiore impegno internazionale, con un ruolo di primo piano del governo italiano, mette in luce la necessità di cooperazione tra governi, istituzioni scientifiche, settore privato e comunità locali. In questo contesto, l'adozione di pratiche sostenibili e l'istituzione di mercati esenti da deforestazione, insieme all'uso di sistemi di certificazione affidabili, emergono come strumenti chiave per il raggiungimento degli obiettivi globali.

Guardando al futuro, diventa imprescindibile accelerare l'azione, intensificando gli sforzi per proteggere, ripristinare e gestire le foreste in modo sostenibile. Solo attraverso un impegno collettivo sarà possibile garantire che le foreste continuino a fornire benefici vitali per le generazioni presenti e future, contribuendo a un mondo più resiliente, equo e sostenibile.

FRANCESCO FERRINI
Accademia dei Georgofili

ASPETTI ECONOMICI, GIURIDICI
E DI POLITICA AGRARIA

SALVATORE DE MEO¹

¹ Commissione agricoltura del Parlamento europeo

(Sintesi)

L'incontro dibattito di oggi ha come oggetto temi importanti: i provvedimenti di interesse agricolo recentemente approvati, quelli all'esame del Parlamento europeo e delle altre Istituzioni, le loro modalità di applicazione e le loro prospettive di approvazione entro la fine della legislatura.

L'agricoltura risulta essere, tramite la politica agricola comune (PAC), la più longeva azione comune che ha compiuto i 60 anni nel 2023. La PAC, che oggi ancora assorbe quasi un terzo di tutte le risorse del bilancio europeo, è lo strumento che ha consentito di raggiungere traguardi importanti nel mondo agricolo. Oggi, attraverso le strategie della transizione verde e della transizione digitale, si intende dare forte impulso anche all'agricoltura, passata in secondo piano poiché non c'è stato un processo di valorizzazione analogo ad attività sempre più professionalizzate; questo tra l'altro è il motivo per cui nel corso degli anni si è persa manodopera a favore di altri settori.

Nel Parlamento Europeo la nuova PAC ha avuto una fase gestionale lunghissima perché rispetto alla precedente 2014-2020 la Commissione Europea (CE) ha inserito accanto alla sfida per la transizione verde e la transizione digitale, anche adeguati piani per raggiungere la sostenibilità ambientale, sociale, economica e produttiva, che potrà rendere competitivo il nostro sistema produttivo nella sua totalità.

Tra gli ambiziosi obiettivi dell'Europa si inserisce la legge climatica, strumento contingente che impegna a raggiungere un determinato risultato nel 2035, con una riduzione delle emissioni fino al 55% per arrivare poi alla neutralità climatica entro il 2050. Queste strategie hanno trovato una successiva declinazione all'indomani della PAC nella strategia Farm to fork e nella Fit for 55 (ivi compreso l'obiettivo biodiversità 2030). Queste disposizioni definite e approvate nel 2019, ancor prima che scoppiasse una pandemia seguita a di-

stanza da uno scenario di guerra in Ucraina, fattori che hanno alterato quelli che sono i sistemi geopolitici mondiali, che stanno impattando negativamente su tutte le dinamiche globali, e che vanno a influire anche su quelle strategie verdi su cui bisogna fare evidentemente una ulteriore riflessione nei lavori parlamentari.

La Commissione Agricoltura e la Commissione Affari Costituzionali, che prima di me ha avuto presidenti illustri come Altiero Spinelli, Giorgio Napolitano, Carlo Casini e Antonio Tajani, hanno proposto la riforma dei trattati perché, in questo contesto, la definizione degli strumenti con cui affrontare le sfide presenti e future è inevitabile per consentire che l'Unione Europea possa diventare quel soggetto flessibile e resiliente in grado di rispondere rapidamente al mutare delle situazioni.

Nella Commissione agricoltura sono attualmente allo studio i regolamenti sugli imballaggi che consentiranno di sviluppare una coscienza civica anche in termini di differenziazione dei rifiuti. L'Italia, oggi, rappresenta uno dei Paesi leader a livello europeo e mondiale per la filiera del riciclo, grazie al sostegno dell'Unione Europea attraverso il PNRR, che ha destinato diversi miliardi di euro proprio all'implementazione di questa filiera. Il regolamento del nuovo sistema di packaging andrà ad impattare fortemente sul sistema agroalimentare, a partire dalla logistica alla produzione, dalla distribuzione al consumo e alla somministrazione.

Altro tema fondamentale è quello dell'etichettatura, in particolare quella dei vini, che ha visto esprimere una serie di riserve sulla necessità di indicare in etichetta quelli che sono gli ingredienti e i valori energetici del vino, arrivando a una sorta di compromesso che però non è ancora definito. La Commissione agricoltura ha rinnovato l'invito a far sì che l'etichetta, nella definizione del regolamento 2021, possa contenere una semplice lettera per indicare il valore energetico, utilizzando il QR Code come metodo di labelling in modo tale da poter dare al consumatore la possibilità, attraverso i dispositivi digitali, di vedere quelli che sono gli ingredienti. L'etichettatura deve essere uno strumento con cui si sensibilizza il consumatore in maniera oggettiva, come per quella fronte pacco già assunta volontariamente da alcuni Stati, e non condizionandolo, come quella del nutriscore, ossia l'etichettatura a semaforo, che attraverso un colore, una lettera o un numero ci vorrebbe condizionare nella scelta di un prodotto che può o non può far bene alla nostra salute. L'ideale sarebbe arrivare a una profilazione individuale dei dati sanitari, in modo tale che al momento dell'acquisto ciascuno possa comprendere se un prodotto, in ragione degli ingredienti, delle caratteristiche e della porzione, può essere inserito o meno nel proprio regime nutrizionale. Qualsiasi forma di etichettatura, anche se nata con l'intenzione di dare un'immediata informazione al consumatore,

deve fornire tutte le informazioni utili e necessarie per arrivare a un acquisto responsabile e oggettivo.

Altro tema dibattuto è il noto regolamento per la riduzione dei fitofarmaci, nell'acronimo SUR, dove la presidenza della Commissione Europea ha presentato una serie di emendamenti per una graduale riduzione di fitofarmaci con in parallelo l'individuazione di nuove soluzioni, perché la grande contraddizione di quel regolamento era l'impossibilità di poterlo applicare in maniera lineare nella Unione Europea, senza tener conto dei diversi sistemi di produttivi, delle diverse condizioni climatiche e delle diverse presenze di agenti patogeni. Questa proposta sarà probabilmente rivista dalla Commissione. Nell'impegno verso la lotta ai cambiamenti climatici, l'UE deve considerare gli agricoltori sentinelle dell'ambiente, questa forte alleanza tra l'agricoltura e l'ambiente consentirà di raggiungere l'obiettivo di sostenibilità ambientale.

La settimana scorsa è stato approvato in Parlamento una proposta sulle tecniche di evoluzione assistita (TEA), strumento che, in ragione di una sentenza della Corte di Giustizia Europea del 2018, aveva inteso considerare le tecniche di evoluzione assistita, non differenti dalle pratiche di sostituzione genetica. In realtà si sta delineando oggi un percorso che permetta di utilizzarle, per consentire agli agricoltori di far fronte non solo ai nuovi agenti patogeni ma anche alle nuove avversità climatiche, tra cui la siccità, che è un tema su cui proprio l'Italia ha più volte posto una priorità assoluta per creare condizioni di infrastrutture transnazionali.

In questo quadro generale è benvenuto il provvedimento su cui è profondamente impegnato il collega Paolo De Castro, sulla modifica del regolamento delle indicazioni geografiche. Nella fase di gestazione la commissione si è divisa sulla possibilità che venissero esclusi due prodotti l'alcool e le carni, senza dimenticare che lo strumento nasce per la promozione delle eccellenze europee in Europa e nei paesi extraeuropei. Questa modifica del regolamento, vuol rappresentare una semplificazione delle norme per garantire non soltanto ai grandi produttori ma anche a quelli più piccoli di poter far conoscere quelle che sono le straordinarie eccellenze produttive non solo italiane ma di tutti i Paesi europei attraverso una semplificazione delle procedure e una maggiore tutela delle indicazioni geografiche.

Infine tra le normative europee occupa un posto preminente l'approvazione del Piano Nazionale strategico per lo sviluppo rurale, il secondo Pilastro che rappresenta circa il 45-46% del bilancio della PAC in Italia attraverso ben 22 Piani di sviluppo rurale regionali (PSR), punto di riferimento per l'affermazione per garantire la nostra sicurezza e autonomia agro-alimentare.

Giornata di studio:

Giornalisti e sicurezza alimentare:
vademecum per una corretta comunicazione

28 marzo 2024

Relatori

Alessandra Biondi Bartolini (coordinatore),
Raffaele Capparelli (coordinatore), Paolo Fantozzi, Marina Carcea,
Marco Silano, Antonio Morabito

Sintesi

Introduzione

Il tema della sicurezza alimentare è spesso trattato dai mezzi di comunicazione, testate giornalistiche, televisione e social media. Dalle norme relative agli alimenti e la loro etichettatura, alle richieste di trasparenza da parte dei consumatori, dai rischi di contaminazione e le allerte, fino ai casi di sofisticazione, molte sono le notizie che ogni giorno raggiungono il pubblico. In questo *frame* mediatico i giornalisti, quali professionisti dell'informazione, hanno il compito di grande responsabilità da un lato di evitare falsi allarmismi e dall'altro di fare una corretta e tempestiva comunicazione del rischio qualora questa sia necessaria. Per questo è importante e necessario stabilire un corretto flusso di informazione e di relazioni tra il mondo del giornalismo e quello dell'Accademia, con le istituzioni deputate alla ricerca, la formazione, i controlli e la normazione relative alla sicurezza alimentare. Questo l'obiettivo dell'incontro organizzato presso l'Accademia dei Georgofili in collaborazione con la Fondazione Ordine dei Giornalisti della Toscana.

Nella giornata, valida ai fini della formazione obbligatoria dei giornalisti, è intervenuto Paolo Fantozzi dell'Università di Perugia e presidente del Comitato Consultivo dei Georgofili sulle Tecnologie Alimentari, che ha analizzato le attività che coinvolgono le aziende di produzione e trasformazione nel garantire sicurezza e salubrità degli alimenti e ha introdotto il tema delle informazioni veicolate dai produttori attraverso l'etichetta.

Marina Carcea, accademica dei Georgofili, dirigente Tecnologo del Centro di Ricerca CREA-Alimenti e Nutrizione, ha trattato le problematiche e i controlli legati alle materie prime prodotte nelle aziende agrarie con particolare

riferimento ai cereali e ai controlli e i requisiti di qualità sia tecnologica che nutrizionale dei prodotti nazionali e importati.

Marco Silano, direttore del Reparto Alimentazione, Nutrizione e Salute Dipartimento di Sicurezza Alimentare e Nutrizione dell'Istituto Superiore di Sanità, ha approfondito in modo dettagliato le norme che regolano l'etichettatura degli alimenti, spiegando sia le diciture obbligatorie (ingredienti, valori nutrizionali, indicazioni e istruzioni di preparazione e consumo, allergeni ecc.) sia quelle volontarie e le regole relative ai claim nutrizionali e salutistici.

Infine Antonio Morabito, responsabile di Area dell'Ufficio territoriale di Toscana e Umbria di ICQRF (Ispettorato Centrale di Tutela della Qualità e Repressione Frodi dei Prodotti Agroalimentari del MASAF), ha descritto le funzioni e le attività degli organi di controllo e vigilanza.

PAOLO FANTOZZI¹

Sicurezza alimentare, facciamo chiarezza

¹ Presidente del Comitato Consultivo dei Georgofili sulle Tecnologie Alimentari; Università degli Studi di Perugia

La relazione, dopo una accurata descrizione di varie norme previste per il controllo della sicurezza e qualità degli alimenti, descrive l'importanza della applicazione del sistema HACCP sulla preparazione degli alimenti. Si sofferma sul rispetto dei regolamenti e delle diverse informazioni di legge, sulla etichettatura obbligatoria e volontaria dei prodotti alimentari in commercio, descrivendo dettagliatamente le problematiche relative alla proposte "a semaforo".

Infine, il rapporto elenca una serie di informazioni che, seppur nel rispetto formale della normativa vigente, potrebbero talvolta fuorviare il consumatore nelle sue scelte, al momento dell'acquisto.

In particolare, l'autore ha evidenziato come alcune diciture volontarie (ad esempio "prodotto senza lattosio", "prodotto senza glutine"), inserite dal produttore per avvertire l'assenza di tali componenti a rischio per persone intolleranti a esse, vengano talvolta inserite anche su prodotti che, *naturalmente* non le contengono.

Ciò, in modo non trasparente, può influenzare la scelta del consumatore e può far sì che prodotti contenenti naturalmente tali sostanze vengano, sulla base di queste diciture, progressivamente eliminate dalla dieta del consumatore, provocando nel tempo una disabitudine all'uso delle stesse.

Ad esempio, non è eticamente corretto proporre nella pubblicità, come talvolta si sta nascostamente facendo oggi, il consumo costante di latte delattosato anche a popolazioni non intolleranti.

Ciò potrebbe portare nel tempo a un incremento, non voluto, delle intolleranze, soprattutto quando queste diciture vengano scorrettamente proposte su alimenti per bambini e adolescenti, che normalmente non presentano alcuna patologia.

Inoltre, ancora come esempio, recenti ricerche epidemiologiche dimostrano una relazione sempre più evidente di causa-effetto per l'uso nei decenni di pasta alimentare proveniente da varietà sempre più povere in glutine, con conseguente aumento tendenziale nel tempo dei casi di celiachia.

Sarebbe auspicabile invertire fin dall'infanzia questa tendenza, per ridurre progressivamente, negli anni, l'impatto di queste crescenti intolleranze alimentari.

Food Safety, Let's Be Clear. After a careful description of the various standards for the control of food safety and quality, the report describes the importance of the application of the HACCP system on food preparation.

The compliance with the regulations and the various legal information on both the mandatory and voluntary labeling of food products on the market are discussed, describing in detail the problems related to the "traffic light" proposals.

Finally, the report focused on a series of information that, although in formal compliance with current legislation, could sometimes mislead the consumer in his choices at the time of purchase.

In particular, are highlighted some voluntary statements (e.g. "lactose-free", "gluten-free"), inserted to warn of the absence of these components at risk for people intolerant to them, when they are present on the label of products that, NATURALLY, do not contain them.

This, incorrectly, may influence consumer choice and can lead to products (naturally containing these substances) being progressively eliminated from the diet, causing a lack of habit of using them.

For example, it is not ethically correct to propose in advertising, as it is sometimes done today, the utilization of lactose-free milk even to non-intolerant populations.

Overtime, this would lead to an increase of intolerances, especially when incorrectly proposed in food for children and adolescent who normally do not have any pathology.

Furthermore, again as an example, recent epidemiological research shows an increasingly evident cause-effect relationship for the use over the decades of pasta

from varieties that are low in gluten, causing consequently an forced increase of celiac disease over time.

It would be desirable to reverse this trend from childhood, in order to progressively reduce, over the years, the impact of these growing food intolerances.

MARINA CARCEA¹

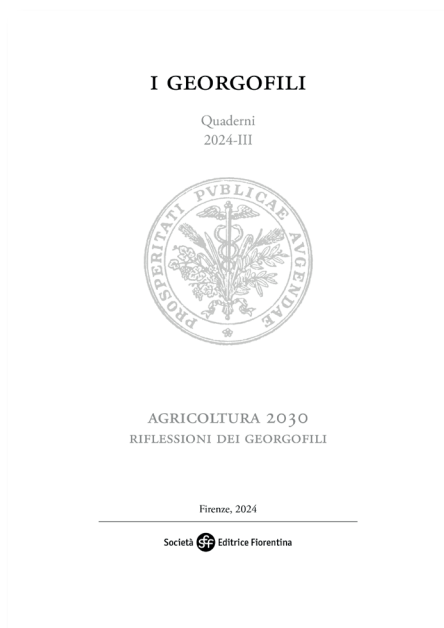
Sicurezza alimentare: il caso dei cereali

¹ Dirigente Tecnologo, CREA-Centro di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione, Roma; Accademia dei Georgofili; Presidente AISTEC

I cereali sono un gruppo botanico ampio in cui sono presenti numerose specie che costituiscono la principale fonte di carboidrati per molte popolazioni umane: basti pensare ai frumenti (tenero, duro, farri) utilizzati principalmente per la produzione di pasta, pane e prodotti da forno, ma anche al riso, al mais da polenta, all'orzo per minestre e birre, all'avena, al miglio, al sorgo, al fonio, ecc. Quantità e qualità della granella al raccolto dipendono dalla genetica, dall'ambiente e dall'agrotecnica. I cereali sono un esempio di catena produttiva lunga e ogni attore di questa catena, a partire dall'agricoltore fino ad arrivare al consumatore, sono interessati alla valutazione della qualità e della sicurezza alimentare da una differente prospettiva. La qualità degli alimenti a base di cereali in quanto a presenza di nutrienti (qualità nutrizionale), ma anche di sostanze contaminanti (qualità igienico-sanitaria), dipende dalla specie e dalla varietà di cereali utilizzati, ma può essere modificata dai processi tecnologici di prima (decorticazione, macinazione, abburattamento, parboilizzazione, germinazione, ecc.) e seconda trasformazione (pastificazione, panificazione, ecc.) e tutti gli attori della filiera contribuiscono a determinarla. Soprattutto nel caso di questioni di sicurezza alimentare (intese come *food safety*) si sottolinea l'importanza della verifica (*fact checking*) presso gli organismi preposti ai monitoraggi e ai controlli (Ministeri, ISS, EFSA) e presso le società scientifiche (Accademia dei Georgofili, AISTEC, SISTAL) per non contribuire alla diffusione delle fake news.

Food security and safety: the case of cereals. *Cereals are a large botanical group in which there are numerous species that constitute the main source of carbohydrates for many human populations: just think of wheat (soft, durum, spelt) used mainly for the production of pasta, bread and baked goods, but also rice, corn for polenta, barley for soups and beers, oats, millet, sorghum, fonio, etc. The*

quantity and quality of the grain at harvest depend on genetics, the environment and agrotechnics. Cereals are an example of a long production chain and each stakeholder in this chain, starting from the farmer up to the consumer, is interested in evaluating food quality and safety from a different perspective. The quality of cereal-based foods as far as the presence of nutrients (nutritional quality), but also of contaminants (hygienic-sanitary quality) is concerned, depends on the species and variety of cereals used, but can be modified by primary technological processes (dehulling, grinding, sifting, parboiling, germination, etc.) and second transformation (pasta-making, bread-making, etc.) and all the actors in the productive chain contribute to determining it. Especially in the case of food safety issues it is important to “check the fact” at the bodies responsible for monitoring and controls (Ministries, ISS, EFSA) and at scientific societies (Accademia dei Georgofili, AISTEC, SISTAL) in order to avoid the spreading of fake news.



Verso una nuova PAC. Rapporto con la società, legame con il territorio, logiche economiche e produttive

DEBORAH PIOVAN

Le sfide, gli obiettivi, gli strumenti

ALESSANDRO PACCIANI

*Riflessioni sull'approccio territoriale della
PAC e sulle politiche per i territori rurali*

DANIELA TOCCACELI

*Imprese competitive e sostenibili in territori
competitivi e sostenibili*

DARIO CASATI

60 anni dopo: riflessioni per una nuova PAC

Conclusione dei lavori

Giornata di studio:

La cessione delle imprese agricole
e dei fondi rustici.
Differenze e implicazioni
di carattere tecnico giuridico

Grosseto, 27 settembre 2024
Sezione Centro Ovest

Relatori

Domenico Saraceno (coordinatore), Sonia Carmignani, Silvio Menghini,
Pietro Coppini, Marco Magrini

DOMENICO SARACENO¹

Presentazione

¹ Dottore agronomo

Apparentemente sembrerebbe intuibile cosa sia un fondo rustico, eppure se si affronta la sua definizione ci si accorge di come si possa facilmente cadere in definizioni parziali se non erranee. Basta scorrere l'elenco delle relazioni di questa giornata di studio per capire quanto complesso possa essere il tentativo di definire il fondo rustico, anche in virtù della continua evoluzione della attività agricola e della relativa giurisprudenza.

Con queste parole ha aperto i lavori il presidente della Sezione Centro Ovest dell'Accademia, prof. Amedeo Alpi ed è su tali basi che abbiamo ritenuto utile stimolare una riflessione sul concetto di fondo rustico, in particolare nell'ambito della compravendita, poiché le ricadute applicative di tale definizione sono tangibili e numerose e vanno dalle pratiche estimative alle regole fiscali.

L'obiettivo della giornata di studio è stato infatti quello di definire i limiti e le differenze tra le imprese agricole e i fondi rustici e le conseguenze che tali differenze comportano a livello giuridico in caso di cessione, trattando gli aspetti giuridici, fiscali, agricoli e urbanistici che vengono a essere interessati in occasione della compravendita di queste due categorie di beni.

La questione, ovviamente, si pone anche nel caso dell'affitto agrario, ove si rende necessario individuare se si tratti di affitto di azienda agricola o, piuttosto, di affitto di fondo rustico attrezzato, nonché, come si è visto nel corso del dibattito in aula, ha chiari riflessi in materia di prelazione agraria.

Il fondo rustico comprende il terreno agricolo, bene principale e i beni accessori; il rapporto di servizio si inquadra civilisticamente come rapporto pertinenziale.

Alla luce di questo principio di carattere generale, va in concreto verificato se il complesso delle attrezzature che consentono lo sfruttamento del fondo

siano state destinate durevolmente al servizio del terreno agricolo, oppure se le stesse appartengano al complesso di beni impiegati per l'esercizio dell'attività agricola.

Nel primo caso si tratta di fondo rustico attrezzato, mentre nella seconda ipotesi siamo nel caso dell'azienda agricola.

Detto in altri termini, si ha un'azienda agricola quando tutti i beni che fanno parte del complesso aziendale sono posti su un piano complementare e paritetico, in quanto tutti destinati all'esercizio dell'impresa.

Affinché si possa parlare di azienda agricola, si deve pertanto valutare la prevalenza del profilo organizzativo, comprese le attività connesse, oggi sempre più diversificate, ovvero quelle attività esercitate dall'imprenditore agricolo dirette alla manipolazione, conservazione, trasformazione, commercializzazione e valorizzazione dei prodotti e che abbiano ad oggetto prodotti ottenuti prevalentemente dalla coltivazione del fondo o del bosco o dall'allevamento di animali, nonché le attività dirette alla fornitura di beni o servizi mediante l'utilizzazione prevalente di attrezzature o risorse dell'azienda normalmente impiegate nell'attività agricola esercitata, ivi comprese le attività di valorizzazione del territorio e del patrimonio rurale e forestale e quelle di ricezione e ospitalità agrituristica.

A queste attività tradizionali oggi deve inoltre aggiungersi la produzione e la cessione di energia elettrica e calorica da fonti rinnovabili agroforestali e fotovoltaiche, nonché di carburanti ottenuti da produzioni vegetali provenienti prevalentemente dal fondo e di prodotti chimici derivanti da prodotti agricoli sempre provenienti prevalentemente dal fondo, effettuata dagli imprenditori agricoli.

Risulta dunque evidente che la definizione di azienda agricola non possa essere data solo con riferimento all'aspetto oggettivo dei beni, essendo invece altresì rilevanti sia gli aspetti che riguardano l'attività svolta, sia gli aspetti soggettivi che riguardano il soggetto conduttore, il quale si avvale del complesso dei beni aziendali per lo svolgimento della sua attività d'impresa.

È chiaro pertanto che una definizione più accurata dell'azienda agricola richieda una distinzione rispetto alla tradizionale nozione di fondo rustico, termine storicamente utilizzato non soltanto nella normativa concernente provvidenze finanziarie e agevolazioni fiscali per la così detta piccola proprietà contadina, ma anche nella normativa più generale in materia agraria e in particolare in tema di contrattualistica (cessione e affitto di fondi rustici).

Pertanto appare utile avere chiara la distinzione concettuale fra fondo attrezzato e fondo rustico, riflettere sul ruolo dell'imprenditore agricolo e sui riflessi che tutto ciò può avere sia nel caso della cessione di proprietà che in quello della cessione della conduzione del fondo.

Fondo che tuttavia appare sempre più soltanto uno (ma non il solo) degli elementi costituenti l'impresa agricola, tanto nell'ottica della distinzione tra cose e beni dettata dall'ordinamento giuridico, quanto rispetto al concetto di multifunzionalità proprio dell'agricoltura (che comprende anche una funzione d'interesse pubblico) oggi sempre più ampio e articolato.

Si tratta di aspetti che confermano ancor più la necessità di saper operare, di fronte a una azienda agricola, la distinzione fra capitale fondiario e capitale di esercizio e di impresa, condizione che ad esempio dovrebbe essere tenuta in maggiore considerazione nella predisposizione di alcuni fra i principali strumenti di pianificazione e sostegno al reddito vigenti nel settore primario.

Si allude ad esempio ai programmi aziendali pluriennali di miglioramento agricolo ambientale, che ancora concentrano l'attenzione sui parametri connessi alla proprietà fondiaria oppure ai programmi di sviluppo rurale, che anche in questo caso fanno frequente ricorso all'utilizzo di parametri di valutazione legati alle caratteristiche del fondo rustico piuttosto che dell'impresa agricola.

SONIA CARMIGNANT¹

Azienda agricola e fondo attrezzato. Le ragioni di una distinzione

¹ Università di Siena

I. IDENTIFICAZIONE E DIFFERENZIAZIONE

Condurre un'*actio finium regundorum* tra azienda agricola e fondo attrezzato prima ancora che orientare alla ricerca delle ragioni di una distinzione, suggerisce di indagare piuttosto in via preliminare le ragioni di una identificazione.

Non è ignoto che all'indomani della codificazione del 1942 ampia condivisione era accordata all'affermazione di Valeri, per la quale esercitare il diritto di proprietà sul fondo attrezzato equivale a esercitare l'impresa agricola, riducendo la nozione di azienda agricola a quella di *fundus instructus*¹.

In effetti lo stesso codice civile legittimava l'equivoco. L'art. 1617 sull'affitto prevedeva l'obbligo del locatore di consegnare il fondo con le pertinenze. Gli artt. 1640-1645 disciplinavano la consegna e la restituzione delle scorte fornite dal locatore. L'art. 1618 imponeva all'affittuario il principio del *salva rerum substantia*, così che il fondo doveva essere restituito con la medesima impronta produttiva impressa dal proprietario concedente.

È anche vero però che lo stesso art. 1618 prevedeva l'obbligo dell'affittuario di approntare i mezzi necessari per la gestione produttiva nel caso in cui il fondo fosse stato consegnato dal proprietario privo di accessori. E ciò pena la risoluzione del contratto. L'art. 1629 infine prevedeva che oggetto di affitto potesse essere anche un fondo nudo, da destinare a rimboschimento.

¹ G. VALERI, *Impresa, azienda, fondo nel nuovo diritto agrario italiano*, in «Riv. Dir. Agr.», 1943, I, p. 157. Cfr. SANTI ROMANO, *A proposito dell'impresa e dell'azienda agricola*, ivi, 1944-47, I, p. 26. Ma, per l'autonomia della nozione di azienda agraria rispetto a quella di fondo attrezzato, E. BASSANELLI, *Corso di diritto agrario*, Giuffrè, Milano, 1946; E. ROOK BASILE, *Impresa agricola e concorrenza*, Giuffrè, Milano, 1988, pp. 176 ss.

La disciplina del codice civile e la realtà economica sembravano consegnare un parallelismo tra fondo attrezzato e impresa agricola, da un lato, e azienda e impresa commerciale dall'altro².

Su un simile presunto assetto molto hanno inciso sia le modificazioni intervenute nell'economia, che hanno marcato la distanza tra fondo attrezzato e azienda, sia la legislazione speciale.

Merita qui ricordare la legge n. 11/1971, il cui art. 10 attribuisce ampi poteri gestionali all'affittuario. La previsione che l'affittuario può prendere tutte le iniziative di organizzazione e di gestione richieste dalla razionale coltivazione del fondo, colpendo con la nullità ogni clausola diretta a limitare i poteri dell'affittuario segnala il tramonto del principio del *salva rerum substantia* di cui al già ricordato art. 1618 c.c., svincolando il programma produttivo dell'affittuario da quello impresso al fondo dal proprietario concedente.

La legge n. 203/1982 individua all'art. 16 come unico limite ai poteri dell'affittuario quello di non modificare la destinazione agricola del fondo. Occorre inoltre ricordare che fino alla pronuncia della Corte Costituzionale n. 318 del 2002³, il canone di affitto era calcolato sulla base del reddito dominicale del terreno, senza che avessero rilievo sull'ammontare del canone le pertinenze. Così che i proprietari tendevano ad affittare i fondi escludendo le pertinenze dalla concessione in godimento.

Il D. Lgs. n. 228/2001, nel riformare l'art. 2135 c.c., ha individuato il canone dell'agrarietà non già nel fondo, mero supporto peraltro eventuale della attività, quanto piuttosto nella cura del ciclo biologico dell'animale o della pianta.

Dalla legislazione speciale emerge, dunque, che l'esercizio dell'impresa agricola non si identifica con l'attività svolta sul fondo attrezzato, sia perché, appunto, il fondo può *ex art.* 2135 c.c. anche non esserci, sia perché l'affitto può riguardare, e di fatto ha riguardato, un fondo del tutto privo di pertinenze, sia perché l'affittuario non è legato al programma gestionale del proprietario ma è libero di imprimere anche una diversa organizzazione produttiva, fatta salva la destinazione agricola del fondo⁴.

In tale contesto, il fondo appare essere sempre più solo uno degli strumenti della produzione, mentre tutto ciò che è funzionale alla produzione, dunque al conseguimento del profitto imprenditoriale si stacca dalla nozione di pertinenza di cui all'art. 817 c.c. per presentarsi come bene aziendale *ex art.* 2555 c.c.

² Cfr. A. GERMANÒ, *Manuale di diritto agrario*, Giappichelli, Torino, 2022, p. 276.

³ Corte Cost. 5 luglio 2002, n. 318, in «Foro.it», 2002, 2943 ss.

⁴ A. GERMANÒ, *Manuale di diritto agrario*, cit.; A. GERMANÒ, E. ROOK BASILE, *Il contratto di affitto*, in *Trattato di diritto agrario*, diretto da L. Costato, A. Germanò, E. Rook Basile, Utet, Milano, 2011, 16 ss.

2. AZIENDA E COMPLESSO PERTINENZIALE

Il confronto tra art. 817 e art. 2555 c.c. rimanda, infatti, a una demarcazione tra azienda e fondo pertinenziale apprezzabile sotto un triplice profilo.

Sotto il profilo oggettivo, se il complesso pertinenziale è costituito, ex art. 817 c.c., da cose, il complesso aziendale ex art. 2555 c.c. è costituito da beni, ovvero da, come ci ricorda l'art. 810 c.c., da «cose che possono formare oggetto di diritti».

È possibile in questa sede solo ricordare che nella categoria dei beni rientrano tutte quelle cose che l'ordinamento attribuisce a un soggetto a causa della sua utilità e della sua economicità. Sono cioè beni tutte quelle cose suscettibili di essere funzionalizzate a un risultato economico, comprendendo sia le *res corporales* sia le *res immateriali*: crediti, contratti, prestazioni da parte della Pubblica Amministrazione, servizi, beni immateriali quali ditta, marchi, marchi geografici collettivi, brevetti, privative, denominazioni pubblicitarie (DOP e IGP, attestati di biologicità). Laddove il complesso pertinenziale si fonda su cose in posizione per così dire gerarchica, essendovi una cosa principale (il fondo) alla quale tutte le altre cose (cioè le pertinenze) accedono in funzione accessoria, sia essa di servizio o di ornamento, nel caso del complesso aziendale i beni costituiscono una universalità, nella quale la relazione gerarchica è sostituita dal rapporto di funzionalizzazione all'esercizio dell'impresa⁵.

Né è possibile dimenticare che l'azienda agricola presenta beni propri ed esclusivi, ignoti sia al complesso pertinenziale sia all'azienda commerciale. Si pensi ai diritti di reimpianto, alle ormai tramontate quote di produzione, ai diritti agli aiuti: tutti beni (e non cose) attribuiti all'imprenditore funzionalizzati all'esercizio dell'impresa come elementi del complesso di beni organizzati per lo svolgimento dell'attività economica.

Sotto il profilo soggettivo, se il fondo attrezzato vede come protagonista il proprietario, l'azienda vede come protagonista l'imprenditore, che non necessariamente, anzi, quasi mai, è proprietario dei beni che ha organizzato per l'esercizio dell'impresa.

Certo è che, nel caso di coincidenza tra proprietario e imprenditore, potrebbe porsi la questione del criterio di distinzione tra azienda agricola e fondo attrezzato, ponendosi il problema dell'individuazione del momento in cui le

⁵ In giurisprudenza, cfr. a titolo esemplificativo, Cass. Sez. III, 17 giugno 1974, n. 1776; Cass. Sez. I, 9 agosto 1988, n. 4886; Comm. Tributaria centrale 18 gennaio 1989, n. 369. Più di recente Trib. Bolzano, 7 novembre 2022, n. 971.

res corporales organizzate dal proprietario transitano da complesso pertinenziale a complesso aziendale⁶.

In tale ipotesi, se non dirimente appare essere la materiale imponenza o la patrimoniale importanza degli “accessori” per ritenere che si sia fuori dalla fattispecie pertinenziale, è, viceversa, l’esame dell’oggetto e del programma della gestione che, soprattutto nel momento del contratto di circolazione, riescono a dare conto dell’esistenza di un fondo attrezzato o, invece, di una azienda agricola.

Se si ricorda che l’azienda è il complesso dei beni organizzati per l’esercizio dell’impresa, emerge il carattere dinamico opposto al carattere statico del complesso pertinenziale della destinazione di una cosa al servizio di un’altra⁷.

Staticità o dinamicità che non costituiscono predicati da ascrivere al mondo delle idee ma che, al contrario, sono risolutivi nella demarcazione della linea di confine tra fondo attrezzato e azienda, ricorrendo la prima fattispecie quando in caso di trasferimento al subentrante interessa il bene fondamentale, ovvero il fondo, su cui intende organizzare il suo personale programma imprenditoriale, laddove si configura trasferimento di azienda quando il subentrante è interessato al programma produttivo predisposto dal suo titolare⁸.

Così che, nell’ipotesi di alienazione del complesso pertinenziale, il trasferimento del bene fondamentale, cioè il fondo, legittima l’attivazione del diritto di prelazione dell’affittuario coltivatore diretto o del proprietario confinante, i quali potranno avanzare la pretesa di essere preferiti nell’acquisto nei confronti del terzo acquirente in vista del raggiungimento dell’obiettivo di consolidare il programma imprenditoriale già intrapreso, o, rispettivamente, riunendo nelle stesse mani proprietà e impresa o ampliando le dimensioni dell’impresa già costituita.

Diritto di prelazione che non si attiva, viceversa, nel caso di alienazione del complesso aziendale, nella quale trova applicazione la disciplina di cui agli artt. 2556 ss. c.c..

Riservandosi di ritornare a breve sul punto, preme qui ora evidenziare che, invece, nel diverso caso di contratto di trasferimento in godimento, si configura cessione del fondo con le pertinenze laddove il dinamismo imprenditoriale sia impresso dall’affittuario, affatto condizionato dal programma preesistente,

⁶ Sul caso delle serre costruite sul fondo e cedute dal proprietario del terreno ad un affittuario, per tutti, A. GERMANÒ, E. ROOK BASILE, *Il contratto di affitto*, cit., p. 23, ove anche riferimenti bibliografici.

⁷ A. GERMANÒ, *Manuale di diritto agrario*, cit.

⁸ Evidenziano A. GERMANÒ, E. ROOK BASILE, *Azienda agricola e fondo con pertinenze*, in *Trattato breve di diritto agrario italiano e dell’Unione Europea*, diretto da L. Costato, F. Albisinni, Cedam, Padova, 2023, pp. 373 ss.

ex art. 10 l. n. 11/1971. In questo caso, la normativa applicabile è contenuta nella legge n. 203/1982, per cui l'affittuario può modificare il programma produttivo del proprietario cedente, con il limite della destinazione del fondo ad attività agricola.

Ricorre piuttosto l'ipotesi di affitto di azienda quando il dinamismo impresso dal cedente assume rilievo nella concreta operazione economica, posto che il programma del precedente titolare esclude la scelta di un altro tipo di impresa da parte del nuovo titolare. Tanto è vero che la Suprema Corte ritiene che si abbia trasferimento di azienda quando «ferma restando l'organizzazione del complesso dei beni destinati all'esercizio dell'impresa, si abbia la sostituzione della persona del titolare»⁹.

3. TRASFERIMENTO DI AZIENDA E AVVIAMENTO

Ciò giustifica la previsione del divieto di concorrenza ex art. 2557 c.c. tra cedente e cessionario, proprio perché il cedente non può modificare il programma gestionale ricevuto dal titolare e quest'ultimo non può, di conseguenza, iniziare una impresa che per oggetto, ubicazione o altre circostanze sia idonea a sviare la clientela dell'azienda ceduta.

La particolarità dell'art. 2557 c.c. che interessa qui evidenziare è che il divieto di concorrenza si applica alla cessione di azienda agricola nel solo caso in cui siano svolte attività connesse e non anche nel caso di cessione di azienda agricola in cui siano svolte solo le attività principali.

La deroga al principio generale del divieto di concorrenza nel caso di cessione dell'azienda agricola non deve far indulgere a suggestioni di identificazione tra azienda e fondo attrezzato come giustificazione alla deroga al divieto. La *ratio* della deroga risiede infatti nella ben diversa circostanza che il divieto di concorrenza attiene ad attività legate non solo all'oggetto del prodotto ma anche a quello affine. Considerato che i prodotti agricoli presentano una sorta di genericità merceologica, divisa nei due comparti agronomico e zootecnico, applicare il divieto di concorrenza all'imprenditore agricolo che vende i prodotti allo stato naturale significherebbe di fatto escludere colui che cede l'azienda agricola da ogni attività professionale¹⁰.

Peraltro, a marcare la distanza tra azienda e fondo attrezzato si pone anche l'art. 2558 c.c. in tema di circolazione dei contratti in caso di trasferimento di azienda.

⁹ Cass. 5 aprile 1995, n. 3974; Cass. 15 gennaio 1990, n. 123.

¹⁰ A. GERMANÒ, *Manuale di diritto agrario*, cit.

La cessione dell'azienda agricola implica che il cessionario acquisti sulla terra e sul bosco lo stesso diritto del cedente. Nessun problema quando l'imprenditore agricolo è proprietario della terra o del bosco. Il problema, invece, si pone quando l'imprenditore agricolo ha organizzato l'impresa su fondo altrui ed è titolare del diritto di godimento sul fondo in forza di un contratto di affitto. In questo caso il fondo attrezzato è uno dei componenti dell'azienda, che è oggetto di cessione insieme agli altri beni organizzati per l'esercizio dell'impresa¹¹.

Dunque, l'imprenditore agricolo che ha organizzato l'azienda su fondo altrui non trasferisce solo il fondo attrezzato ma trasferisce tutto il complesso di beni organizzati, ivi compreso il fondo attrezzato unitamente al contratto di affitto con il quale ha ottenuto il godimento del fondo.

La valorizzazione della *universitas* aziendale, piuttosto che del singolo bene, trova indice di apprezzamento in termini economici nell'inclusione, in caso di trasferimento di azienda, dell'avviamento, estraneo al complesso pertinenziale.

Sia che si intenda l'avviamento come valore dell'azienda, ovvero il complesso delle condizioni immateriali che concorrono a conferire alla gestione una data redditività¹², con maggior valore rispetto ai singoli componenti patrimoniali, sia che si identifichi con la clientela¹³, sia nella capacità di produrre un profitto che l'imprenditore non avrebbe potuto conseguire in assenza di creazione dell'organizzazione aziendale¹⁴, l'avviamento costituisce una qualità dell'azienda stessa. L'avviamento non si esaurisce nella comune funzionalità dei singoli beni, considerati nel loro valore di uso, rappresentando, piuttosto, il plusvalore che l'azienda acquisisce in eccedenza al valore dei beni materiali e immateriali che la compongono, in dipendenza della gestione produttiva protratta nel tempo. In quanto plusvalenza, l'avviamento è insito nel complesso di beni organizzati, del quale costituisce indice di redditività.

Appartengono, infatti, al complesso aziendale e non anche al fondo attrezzato il valore derivante sia dal c.d. avviamento di posizione, dato dalla qualità e collocazione del terreno, sia l'avviamento c.d. oggettivo, costituito dalla qualità degli impianti, dall'uso di brevetti, dalla capacità attrattiva dei

¹¹ Né è negabile che il contratto di affitto di fondo rustico sia cedibile. Sul punto, per tutti, A. GERMANÒ, E. ROOK BASILE, *Il contratto di affitto*, cit.

¹² A titolo meramente esemplificativo, cfr., in argomento, S. LAMONICA, *La valutazione aziendale ai fini della cessione*, in «Riv. Dott. Comm.», 1983, pp. 33 ss.; O. PAGANELLI, F. LAMBERTINI, *Valutazioni di cessione delle aziende in esercizio*, Clueb, Bologna, 1986; S. BIANCHI MARTINI, *Interpretazione del concetto di avviamento*, Milano, 1996.

¹³ Fondamentale C. VIVANTE, *La proprietà commerciale della clientela*, in «Riv. Dir. Comm.», 1928, I, p. 407.

¹⁴ Cfr. U. IZZO, *La tutela dell'avviamento commerciale nella giurisprudenza*, Roma, 1993.

marchi e dei segni distintivi e di qualità, dalla competenza dei dipendenti, sia, infine, dal c.d. avviamento soggettivo, rappresentato dalla capacità e dal prestigio dell'imprenditore¹⁵.

4. IL CONFERIMENTO IN SOCIETÀ

Il distinguo tra azienda e fondo attrezzato si apprezza anche quando la cessione assume il volto del conferimento in società.

Il riferimento è, in particolare, alla disciplina da applicare in caso di conferimento del fondo in proprietà, in caso di conferimento del fondo in godimento e in caso di conferimento di azienda agricola organizzata su fondo altrui.

In particolare, si è discusso se il conferimento del fondo in società possa configurare quel «trasferimento a titolo oneroso» a cui l'art. 8 della legge 26 maggio 1965, n. 590, collega il diritto di prelazione¹⁶. È possibile qui brevemente ricordare che presupposto dell'esercizio della prelazione è il trasferimento della proprietà del fondo e l'offerta, da parte dell'avente diritto all'alienante, della c.d. parità di condizioni, ovvero della possibilità dell'avente diritto di soddisfare l'interesse dedotto nel contratto avente ad oggetto la compravendita del bene terra. Nell'ipotesi di conferimento di fondo in società, il contratto non ha l'obiettivo di trasferire la titolarità del fondo, bensì quello di consentire al soggetto conferente l'acquisizione dello *status* di socio. L'interesse che il contratto di conferimento in proprietà del fondo alla società è diretto a soddisfare elude la mera percezione del corrispettivo in denaro, dunque un corrispettivo fungibile, concretizzandosi piuttosto nella partecipazione in società come socio titolare di diritti, obblighi, responsabilità, poteri, dunque in un corrispettivo non fungibile. Ne deriva che, pur in presenza di aventi diritto alla prelazione, l'atto traslativo a titolo oneroso con il quale il proprietario del fondo conferisce il terreno in società non consente l'attivazione di quel diritto, essendo il contratto diretto a ottenere una prestazione non fungibile, certamente non replicabile dall'avente diritto alla prelazione. Il conferimento

¹⁵ Sul tema specifico dell'avviamento agricolo, S. CARMIGNANI, *Brevi note in tema di avviamento agricolo*, in «Dir. Giur. Agr. Amb.», 2005, pp. 232 ss.

¹⁶ Si rinvia, a titolo esemplificativo, a G. CASAROTTO, *La prelazione agraria. Lineamenti dell'istituto. Dottrina e giurisprudenza*, Cedam, Padova, 1980, p. 113; P. VITUCCI, *Conferimento in società di un'azienda agricola e diritto di prelazione*, in «Rass. Dir. civ.», 1986, p. 410; Id., *Conferimento in società di fondo rustico e prelazione agraria*, in «Giur. Comm.», 1996, p. 604. Mi permetto anche S. CARMIGNANI, *Diritto di prelazione e cessione di quote di società*, in «Dir. giur. agr. amb.», 1994, p. 659.

in società determina la circolazione di qualcosa di diverso e di più complesso rispetto al bene fondiario, non esaurendosi nella percezione di un prezzo a fronte di una alienazione¹⁷.

Quando, invece, il conferimento del fondo è *quoad usum*, l'oggetto della prestazione potrebbe non essere indifferente per quanto riguarda la disciplina del conferimento. Invero, se tale disciplina si ricava dalle norme del tipo contrattuale cui la prestazione attiene, al conferimento del fondo in società a titolo di godimento dovrebbe essere applicata la disciplina sull'affitto *ex lege* n. 203/1982. Disciplina che, com'è noto, prevede il principio di riconduzione all'affitto di tutti i contratti agrari aventi per oggetto la concessione di fondi rustici o tra le cui prestazioni vi sia il conferimento di fondi rustici¹⁸.

In questa prospettiva, ritenendo applicabile il principio di riconduzione, il conferimento in società di capitale fondiario consentirebbe solo la percezione di una rendita pari al canone di affitto, con esclusione di eventuali utili, determinando l'assoggettamento dell'apporto alla disciplina vincolistica.

È stato, tuttavia, evidenziato che il principio di riconduzione, diretto a operare la riunificazione dei contratti agrari nell'unico tipo del contratto di affitto, ha la funzione di uniformare la disciplina di quei contratti la cui causa è la concessione di un fondo rustico dietro corrispettivo per l'esercizio dell'attività agricola, ovvero degli atti di autonomia privata volti a regolare il conflitto di interessi tra proprietà e impresa con riguardo alla gestione della terra, ricorrendo a una struttura contrattuale di scambio¹⁹. L'estraneità del contratto di

¹⁷ Può essere, tuttavia, interessante ricordare che pur nella condivisione da parte della dottrina e della giurisprudenza (per tutte, Cass. 30 ottobre 1980, n. 5855, in «Giust. Civ.», 1891, I, p. 519; Cass. 8 giugno 192, n. 7039, in «Giur. it.», 1993, I, p. 1988; Cass. 1 agosto 1991, n. 8458, in «Dir. giur. agr. amb.», 1992, II, p. 605. Per una rassegna, *La prelazione agraria*, a cura di M.P. Ragionieri Viterbo, 1994, della non applicabilità della prelazione al conferimento del fondo in società, il d.l. 24 novembre 1992, n. 458 aveva previsto che il conferimento di terreni agricoli in società diverse dalla società semplice, costituita da coltivatori diretti, e dalla cooperativa agricola dovevano essere soggetti al diritto di prelazione. Il decreto legge, successivamente sostituito e mai convertito, aveva ricevuto le critiche della dottrina (E. CASADEI, *Prospettive dello strumento societario in agricoltura: le normative agraristiche*, Accademia dei Georgofili, 32) perché l'estensione operata dal decreto legge si poneva in conflitto con la struttura stessa della prelazione, stravolgendone i principi.

¹⁸ Sull'art. 27, per tutti, A. CARROZZA, *sub art. 27*, in *Le nuove leggi civili comm.*, 1982, p. 1435; L. FRANCARIO, *sub art. 27*, in *La riforma dei contratti agrari, Commentario alla legge 3 maggio 1982 n. 203*, a cura di C.A. Graziani, P. Recchi, L. Francario, Jovene, Napoli, 1982; E. ROOK BASILE, *Interpretazione dei contratti con oggetto fondi rustici e problemi di qualificazione*, in *Studi senesi*, 1994, p. 415.

¹⁹ A. CARROZZA, *sub art. 27*, in *Le nuove leggi civili comm.*, cit.; F. PROSPERI, *I contratti agrari associativi e le loro nuove forme*, Napoli, 1988, p. 137. Evidenziano che presupposto dell'art. 27 è l'agrarietà del contratto di concessione in godimento, L. COSTATO, *Disposizioni integrative e modificative dell'affitto di fondi rustici*, in *Commento alla legge n. 203/82*, a cura di A. Carrozza, E. Casadei, L. Costato, in *Nuove leggi civ. comm.*, 1982, p. 694; A. JANNARELLI, *I rapporti agrari*

società alla *ratio* dell'art. 27 emerge ove si consideri che il contratto di società *ex art. 2247 c.c.* non è un contratto agrario di scambio, ma un contratto plurilaterale con comunione di scopo, la cui causa non è l'esercizio dell'impresa agricola ma la distribuzione dei vantaggi derivanti dall'attività di impresa. Alla contrapposizione degli interessi, propria del contratto di affitto, si contrappone la finalità comune propria del contratto di società²⁰, dove la prestazione di ciascun socio non è rivolta a trarre un vantaggio immediato dalle prestazioni dedotte dalle altre parti contrattuali, ma è diretta a perseguire l'interesse comune, cioè l'interesse della società.

Il conferimento del fondo in società è, in definitiva, una modalità esecutiva del contratto, propria della società costituita allo scopo di esercitare un'attività agricola con finalità mutualistica o lucrativa, diverso per presupposti e per effetti dalla fattispecie descritta nell'art. 27 della legge n. 203/1982 e che determina l'applicazione del principio di riconduzione²¹. Così che il socio che conferisce in godimento un fondo rustico acquista il diritto non già a percepire una somma pari al canone di affitto, bensì a percepire un utile o la quota del vantaggio mutualistico prevista dal contratto, proporzionati entrambi alla misura del capitale sociale espresso dal valore d'uso del fondo.

Altro profilo attiene al conferimento in società di azienda agricola organizzata su un fondo condotto in affitto.

Gli aspetti afferenti alla circolazione dell'azienda agricola su fondo altrui potrebbero *prima facie* non essere agevoli, laddove la rigidità delle disposizioni in materia di affitto di fondo rustico e, segnatamente, il divieto posto dall'art. 21 l. n. 203/1982 di subaffitto, sublocazione e subconcessione del fondo, potrebbero rendere illusoria la stessa cedibilità dell'azienda²². Tanto più che l'art. 2558 c.c., stabilendo che il trasferimento dell'azienda comporta la successione *ex lege* dell'acquirente in tutti i contratti stipulati per l'esercizio dell'impresa che non abbiano carattere personale, potrebbe eliminare in radice la questio-

associativi dopo la riforma, Cacucci, Bari, 1984; L. FRANCARIO, *sub art. 27*, in *La riforma dei contratti agrari*, cit.

²⁰ Contrappone la eterogeneità degli interessi coinvolti nel contratto agrario con l'omogeneità degli interessi sottesi al contratto di società G. GALLONI, *Nozione e classificazione dei contratti agrari*, in *Manuale di diritto agrario italiano*, a cura di N. Irti, Utet, Torino, p. 212.

²¹ Peraltro la stessa legge n. 203/1982 ha previsto, in funzione alternativa alla conversione in affitto del rapporto agrario associativo in corso al momento di entrata in vigore della legge, negli artt. 30 e 36 forme associative che devono essere considerate forme societarie.

²² Appare chiaro, infatti, che, qualora beni in proprietà e beni in affitto si condizionino a vicenda al fine di consentire l'esercizio dell'impresa, ma non sia possibile assicurare a terzi il godimento di quelli in affitto, non potrebbe aversi mai trasferimento di azienda, in quanto i beni in proprietà non raggiungerebbero autonomamente la funzionalità necessaria per l'esercizio dell'impresa.

ne, ove il contratto di affitto di fondo rustico fosse considerato come contratto *intuitu personae*.

Tuttavia, una sia pur rapida ricognizione del quadro normativo consente di affermare la cedibilità dell'azienda organizzata su fondo altrui, perché cedibile è il contratto di affitto. Invero, la cedibilità del contratto di affitto è prevista espressamente sia dall'art. 48, ultimo comma, della l. n. 203/1982, relativo al subentro dei familiari all'affittuario senza il consenso del locatore; sia dall'art. 12 della legge n. 11/1971, che attribuisce al concessionario, che ha effettuato miglioramenti, il potere di cedere il contratto ai familiari; sia dall'art. 10 l. n. 11/1971, che consente all'affittuario di aderire alla società di conduzione, apportando l'azienda organizzata su fondo altrui²³; sia dal richiamato art. 21 l. n. 203/1982, il cui divieto è circoscritto alla sola ipotesi della subconcessione e del subaffitto, ma non anche della cessione. Gli artt. 48 e 49 l. n. 203/1982 prevedono, poi, la trasmissibilità del contratto di affitto *mortis causa*. La legislazione speciale evidenzia, allora, che il contratto di affitto è cedibile e che, di conseguenza, l'affittuario che intenda conferire in società l'azienda organizzata su un fondo condotto in affitto potrà cederla ricorrendo alla regola posta dall'art. 2558 c.c. Così che sarà la società a subentrare nei contratti stipulati per l'esercizio dell'impresa, dunque anche nel contratto di affitto di fondo²⁴.

La disciplina speciale sulla circolazione dei fondi rustici non incide, allora, sulla disciplina generale dei conferimenti in società, che non riceve deroghe dal prevedere il conferimento in società avente ad oggetto un fondo rustico in proprietà o in affitto.

Singolari implicazioni potrebbero, tuttavia, derivare nel caso in cui il conferimento in società di una azienda agricola reagisca sull'esclusività dell'oggetto sociale, facendo assumere alla società la qualifica di società agricola, così come previsto dall'art. 2 del D. Lgs n. 99/2004.

²³ Sulla libertà dell'affittuario di partecipare ad organismi associativi, A. GERMANÒ, *I poteri dell'imprenditore agricolo su fondo altrui*, Giuffrè, Milano, 1982, pp. 84 ss.; E. ROOK BASILE, *Impresa agricola e concorrenza*, Giuffrè, Milano, 1988, p. 225.

²⁴ Sul punto E. ROOK BASILE, *Impresa agricola e concorrenza*, cit., p. 229; A. GERMANÒ, *I poteri dell'imprenditore agricolo*, cit., p. 97. A diversa conclusione giunge A. JANNARELLI, *Affitto di fondo rustico e affitto di azienda agraria*, in «Riv. Dir. agr.», 1991, I, p. 462, il quale riconduce, per effetto dell'art. 27 legge n. 203/1982, il contratto di concessione di godimento dell'azienda al contratto di affitto di fondo rustico. In questa prospettiva, l'affittuario che intende cedere l'azienda agricola non potrebbe ricorrere all'art. 2558 c.c., perché *la vis attractiva* evidenziata dall'art. 27 porrebbe in primo piano l'affitto di fondo rustico e la sua disciplina. Dovrebbe, invece, l'affittuari ricorrere all'art. 1406 c.c., per quanto concerne la cessione del contratto con cui ha ottenuto il godimento del fondo, ed alla disciplina specifica della vendita o della locazione per quanto riguarda la cessione di tutti gli altri beni dell'azienda. Cfr. G. GIUFFRIDA, *La cessione del contratto agrario e la subconcessione di fondi rustici (Riflessioni in tema di autonomia contrattuale)*, in *Studi in onore di E. Bassanelli*, Giuffrè, Milano, 1995, p. 375.

L'ipotesi è quella della cessione dell'azienda, o di un ramo di essa, da parte della società agricola medesima. Cosa resta della società agricola, in caso di trasferimento parziale o totale dell'azienda conferita?

In caso di società a oggetto agricolo, ai sensi e per gli effetti del D. Lgs. n. 99/2004, l'intervenuta cessione di azienda deve imporre di accertare se l'affitto o la vendita di azienda influisca sull'oggetto sociale, modificandolo, e trasformando, con esso, anche la qualifica della società, che potrebbe transitare, a seguito del cambiamento di fatto dell'oggetto sociale, dall'area dell'agrarietà all'area della commercialità.

Al riguardo, la verifica della concreta sussistenza degli indici di qualificazione dell'impresa può condurre a risultati diversi.

In seguito alla cessione dell'azienda agricola, la società potrebbe continuare a svolgere altre attività agricole. In questo caso, saremmo di fronte a una cessione di ramo di azienda, il quale non inciderebbe né sull'oggetto sociale, che resterebbe invariato, né, di conseguenza, sulla sussistenza dell'agrarietà.

Alla cessione di ramo di azienda potrebbe, tuttavia, far seguito l'esercizio, da parte della società, di attività che, pur dichiarate agricole, non rientrano negli indici di qualificazione dell'agrarietà. Se, in seguito alla cessione del ramo di azienda, la società, pur conservando l'oggetto sociale agricolo, in effetti esercitasse una attività diversa, l'analisi dell'effettività dell'attività svolta, avendo riguardo anche al mercato al quale i prodotti sono diretti, dovrebbe condurre a dichiarare la perdita dell'agrarietà e la transizione all'area della commercialità. Con tutte le conseguenze relative²⁵.

L'indagine sull'effettività dell'oggetto sociale potrebbe, infine, condurre ad accertare che, in seguito alla cessione, soprattutto se totale dell'azienda, la società non svolga alcuna attività economica, sostituendo alla gestione produttiva una comunione di godimento dei beni residuati. In tal caso, si potrebbe configurare una mutazione dell'oggetto sociale, tale, però, da determinare la transizione dell'organizzazione collettiva dall'area dell'art. 2247 c.c. a quella dell'art. 2248 c.c., con spostamento della società dall'area dell'impresa a quella della non-impresa.

In definitiva, affrontare il tema della demarcazione dei confini tra fondo attrezzato e azienda agricola conduce ad affrontare il problema della normativa applicabile in caso di trasferimento di fondo piuttosto che di azienda, muovendosi tra legge n. 203/1982 e artt 2557 ss. del codice civile, ma anche a valutare come il trasferimento dell'azienda possa determinare la qualificazione giuridica della società, potenzialmente suscettibile di oscillare dall'area della

²⁵ In argomento, mi sia consentito rinviare a S. CARMIGNANI, *Introduzione allo studio delle società agricole*, Volters Kluwer, Milano, 2023.

agrarietà a quella della commercialità fino a uscire dai confini dell'impresa per divenire comunione di godimento.

RIASSUNTO

Tracciare la linea di confine tra fondo attrezzato e azienda agricola impone di considerare i profili soggettivi e oggettivi delle due fattispecie, rilevanti ai fini della identificazione della disciplina applicabile in caso di trasferimento, sia in proprietà che in godimento. La diversa disciplina in caso di cessione di azienda o di fondo attrezzato si apprezza sia con riferimento al valore di avviamento, riferibile solo all'azienda, sia nel caso di conferimento in società, soprattutto quando, in tale ipotesi, il conferimento dell'azienda sia determinante ai fini della qualificazione della società come agricola.

SILVIO MENGHINI¹

Imprese agricole e fondi rurali nei principi estimativi

¹ Università degli Studi di Firenze; Accademia dei Georgofili

INTRODUZIONE

Nelle stime dei fondi rurali il bene oggetto di valutazione si identifica immediatamente nel capitale fondiario, per quelli che sono gli elementi materiali che lo compongono, a partire dalla terra nuda sino a ricomprendere tutte le opere fondiarie che, sommate ad essa, definiscono le capacità del fondo nello sviluppo di uno specifico ordinamento. Tuttavia, nell'esercizio estimativo odierno è sempre più ricorrente dovere rispondere a quesiti estimativi nei quali il valore di mercato dei fondi rurali si lega sempre di più ad altri fattori aziendali della produzione, come nel caso della vendita di fondi attrezzati o nella cessione di intere aziende agricole o rami di azienda.

Con il presente contributo, prima di esaminare alcuni casi estimativi esemplificativi riferiti alle fattispecie indicate, si propone un rapido excursus storico evidenziando le principali tappe attraverso le quali il valore dei fondi è andato legandosi in misura crescente alla consistenza dei capitali e alle capacità imprenditoriali atte a gestire i sempre più complessi legami con i mercati, generando una varietà di quesiti estimativi ai quali il perito è chiamato a dare una risposta.

DALLA "TERRA PRIMITIVA" AL CAPITALE FONDIARIO

Alle origini: la seconda rivoluzione agricola

La marcata profilazione dei capitali aziendali agricoli (fondiario e agrario) e della organizzazione aziendale che ancora oggi possiamo riscontrare nelle basi

dottrinali estimative è il frutto di un processo di trasformazione del settore primario che ha avuto nella cosiddetta seconda rivoluzione agricola un momento di fondamentale importanza. Tale rivoluzione, che ebbe principalmente luogo tra il XVII e l'inizio del XIX secolo, segnò un rapido e radicale cambiamento nelle pratiche agricole, trasformando profondamente un comparto produttivo e un sistema sociale rurale che, dalla prima rivoluzione risalente al Neolitico, avevano subito per secoli solo lenti e impercettibili cambiamenti. Il processo innovativo favorito dalla seconda rivoluzione stimolò ingenti investimenti e una diversa organizzazione del lavoro, elevando notevolmente la produttività del settore. Tra i protagonisti più influenti dell'epoca si ricorda l'agronomo inglese Arthur Young. Nella sua opera più celebre sviluppatasi nella collana «Annals of Agriculture», egli indicò come l'efficienza dell'agricoltura a lui contemporanea sarebbe potuta migliorare notevolmente solo attraverso l'introduzione di nuove tecnologie e adottando un diverso approccio all'uso della terra. Un tema centrale nel pensiero di Young era legato alla incentivazione della proprietà privata attraverso la diffusione nei territori rurali inglesi delle *enclosures*, ossia con la delimitazione delle proprietà terriere: questo sistema, secondo Young, avrebbe stimolato i proprietari terrieri e gli agricoltori a elevare gli investimenti e migliorare la gestione delle loro terre, adottando nuove tecniche di rotazione delle colture e ricorrendo al tempo stesso alla concimazione organica e a livelli crescenti di meccanizzazione con nuove macchine agricole. La rivoluzione dell'epoca, oltre a questa grande spinta innovativa, sollecitò un inquadramento ben diverso dei fondi rurali emancipandoli da una visione che sino ad allora tendeva a inquadrarli come dotazioni naturali, dalle quali i produttori si accontentavano di ottenere una certa rendita, per portarli a essere dei capitali sui quali investire e, in ragione di ciò, dai quali attendersi un certo reddito.

Nonostante gli innumerevoli vantaggi che le innovazioni agricole proposte avrebbero portato, nel dibattito dell'epoca non tardò a emergere come tale rivoluzione avrebbe comunque avuto anche un importante impatto politico e sociale, proponendo soluzioni scomode a un certo tipo di proprietà terriera non più assimilabile alla figura imprenditoriale moderna e amplificando talune disparità sociali, escludendo dai vantaggi di tale processo innovativo alcune categorie e addirittura danneggiandone delle altre. In particolare, venivano a essere svantaggiati i piccoli agricoltori che venivano estromessi dal comparto agricolo, determinando la crescita del bracciantato e l'esodo verso i centri urbani nei quali nel frattempo andavano sviluppandosi importanti attività manifatturiere.

Capitali e impresa rurale nella "scuola" italiana

A cavallo tra l'Ottocento e il Novecento, figure di spicco come Vittorio Niccoli, portarono in Italia i propositi di rinnovamento avanzati con la rivoluzione agricola promossa dalla scuola inglese facendo particolarmente leva sia sull'innovazione tecnologica che sulla intensificazione degli investimenti. Il Niccoli, consapevole delle sfide economiche che l'Italia rurale di allora doveva affrontare, ispirandosi al pensiero di Young, lavorò tenacemente per promuovere un'agricoltura moderna, indicando come la terra non dovesse essere considerata un'eredità da gestire passivamente con le logiche della rendita ma come una risorsa di partenza, sulla quale investire. Fu in ragione di tali principi che nelle sue opere il Niccoli arrivò a distinguere la *terra primitiva* da quella che egli definiva come *proprietà fondiaria*, associando alla prima il concetto di rendita e alla seconda questa stessa rendita alla quale sommare la fruttuosità dei capitali stabilmente investiti su di essa¹.

L'idea di un'agricoltura efficiente orientata al reddito e al potenziamento delle capacità produttive dei fondi intensificando le opere in essi investite furono passaggi fondamentali nell'opera del Niccoli. La portata di queste idee andò oltre la sollecitazione di un certo sviluppo del settore primario, arrivando a condizionare tutti gli equilibri sociali dell'epoca, ridisegnando i rapporti tra la proprietà terriera e le maestranze rurali che in essa vivevano e lavoravano con importanti ripercussioni sull'intero assetto territoriale e socioeconomico locale.

Tali idee contribuirono al dibattito dell'epoca che vedeva contrapposti gli *attualisti* ai *suscettivisti*, facendo prevalere la visione dei secondi, ossia l'idea che un fondo dovesse valere non per le condizioni in cui si trovava nel momento di stima, ma per quelle che erano le sue ordinarie potenzialità, se ben orientato e condotto da imprenditori mediamente capaci.

I contenuti innovativi proposti dal Niccoli furono di fondamentale importanza per lo sviluppo del settore primario dell'epoca ed ebbero un ruolo ancor più importante se si considera quanto le sue idee avrebbero influenzato il pensiero e le opere del suo più grande allievo, Arrigo Serpieri.

Serpieri, riprendendo l'opera del Niccoli, e ancor prima recuperando le impostazioni di studio e di analisi agronomica del Cuppari, gettò le basi della dottrina economica ed estimativa agraria contemporanea, sistematizzando in un unico corpus teorico tutte le conoscenze dell'epoca pertinenti alle tematiche dell'economia e della politica agraria e dell'estimo rurale. Con la sua opera Serpieri dette un'identità compiuta a tali contenuti, affrancandoli delle

¹ V. NICCOLI, *Economia rurale, Estimo e Computisteria agraria*, UTET, Torino, 1898.

trattazioni residuali che sino a fine Ottocento venivano ad essi riservate tanto nei trattati agronomici quanto negli studi economici industriali dell'epoca.

Riferendosi ai temi trattati con il presente intervento, sono di rilievo alcuni concetti che Serpieri formulò con il suo primo contributo scientifico: *Sui metodi di determinazione del profitto nelle imprese rurali*². Frutto del suo lavoro di tesi, in esso Serpieri espresse molti concetti fondamentali che avrebbero ispirato la sua intera opera di studioso e di politico sviluppata lungo oltre mezzo secolo di attività. Serpieri, seppur confermando l'importanza dei conti culturali come base di analisi dell'efficienza produttiva, con questo suo primo lavoro sottolineò la necessità di inquadrare l'efficienza delle scelte produttive a livello aziendale, considerando anche il modo con cui le varie attività colturali venivano a essere combinate fra di loro. Fu proprio in ragione dell'esaltazione della combinazione delle diverse attività all'interno di una medesima struttura produttiva che Serpieri evidenziò il ruolo centrale della persona economica dell'imprenditore agricolo, alla quale veniva demandato il preciso compito di coordinamento di tali attività, da assolvere sia secondo oggettive convenienze tecniche ed economiche sia in ragione di aspirazioni personali, legate ad aspetti sociali e psicologici.

Nel definire il ruolo dell'imprenditore, Serpieri distinse in modo netto questa figura economica dell'imprenditore da quella del proprietario del fondo, sistematizzando nei presupposti e nelle modalità di sviluppo del bilancio economico estimativo la procedura per la determinazione del beneficio fondiario normale del fondo, presupponendo condizioni di normalità e di ordinarietà tali di potere ipotizzare un profitto pari a zero:

$$Bf_{normale} = Plv - (Q + Sv + Tr + Bld + Blm + Ba) \text{ st}$$

$$T = 0$$

Dove:

<i>Plv</i>	produzione lorda vendibile
<i>Q</i>	quote di reintegrazione, ammortamento, manutenzione, sorveglianza
<i>Sv</i>	spese varie
<i>Tr</i>	tributi
<i>Bld</i>	benefici lavoro direttivo
<i>Blm</i>	benefici lavoro manuale
<i>Ba</i>	beneficio agrario
<i>T</i>	tornaconto

² A. SERPIERI, *Sui metodi di determinazione del profitto nelle imprese rurali*, Litografia Agraria, Milano, 1901.

Del tutto concorde con gli insegnamenti del proprio maestro Niccoli, Serpieri associava al fondo una redditività che, indicata con il termine di beneficio fondiario, comprendeva i compensi spettanti alla persona economica del proprietario del fondo sia per l'uso della terra nuda che per l'impiego delle opere fondiarie su di essa stabilmente investite.

La distinzione tra proprietà e ruolo d'impresa formulata nei contenuti teorici del Serpieri diviene successivamente idea di indirizzo politico e di governo, soprattutto in materia di bonifica integrale e di esproprio. Tali provvedimenti normativi racchiudono la visione ben precisa che Serpieri aveva della proprietà fondiaria che, al tempo stesso, doveva sia soddisfare tanto obiettivi privatistici, di tornaconto d'impresa, sia rispondere a certe aspettative pubbliche, di massimizzazione dell'interesse generale della società. Temi questi che è immediato coniugare con gli attuali concetti di multifunzionalità delle risorse rurali e di esternalità.

Arrigo Serpieri, nell'esaltare la figura dell'imprenditore agricolo, sottolineò in modo rilevante come il valore di un fondo rurale non era determinato esclusivamente dalle caratteristiche intrinseche del terreno, ma dipendeva in misura significativa anche dal modo in cui l'imprenditore agricolo vi operava. Questo approccio, mettendo ancora più in luce quanto già formulato dal Niccoli, fu un'idea rivoluzionaria per l'epoca, proponendo di superare definitivamente la visione della terra come un fattore determinato prevalentemente dalle condizioni naturali in cui si trovava. Serpieri evidenziò come tali condizioni naturali del fondo, come la qualità del suolo, l'accesso all'acqua o il clima, fossero importanti ma non sufficienti a determinare il valore reale della terra: altrettanto fondamentali erano le capacità dell'imprenditore di adattare la sua gestione a quelle condizioni e di migliorare il rendimento del fondo attraverso investimenti in infrastrutture, macchinari e tecnologie innovative. Riprendendo il pensiero che è alla base della seconda rivoluzione agraria, Serpieri ribadì la necessità di inquadrare i fondi rurali come capitali da potenziare affrancandoli così dalle logiche di rendita già accennate. Secondo tale visione l'imprenditore agricolo non era tenuto semplicemente a gestire il fondo nelle condizioni esistenti bensì a valutare, per esso, la possibilità di interventi di radicale trasformazione attraverso azioni mirate. Questo principio riflette la visione dinamica che Serpieri aveva dell'economia agraria, secondo la quale il fattore umano e la gestione imprenditoriale sono determinanti per il successo economico di un'impresa agricola. La forza delle sue idee, oltre al grande consenso che ebbe a livello accademico, trovò ampia risonanza nei diversi provvedimenti normativi promulgati durante il lungo periodo in cui Serpieri svolse diversi ruoli di governo.

Nell'analisi del rapporto che sussiste tra il valore dei fondi rurali e le capacità dell'imprenditore, Serpieri individuò due diverse direzioni dell'azione imprenditoriale, la prima rivolta ad opere atte a recuperare la normalità del fondo, la seconda rivolta alle opere di miglioramento fondiario.

Il primo caso, come è ben noto, è quello di fondi caratterizzati da dotazioni fondiarie carenti rispetto a quelle che normalmente contraddistinguono fondi simili presenti nel medesimo ambito territoriale. Sul piano estimativo l'onere sostenuto per la realizzazione di tali opere viene calcolato come valore di costruzione delle stesse. Tale valore, portato in detrazione al più probabile valore normale di mercato del fondo, determina il più probabile valore reale del fondo medesimo. Nel secondo caso, invece, parlando di miglioramenti fondiari ci si riferisce a interventi che, promossi dall'imprenditore, vanno a modificare permanentemente le opere fondiarie portandole a dei livelli superiori a quelli che contraddistinguono i fondi della zona. In questo caso è fondamentale considerare come il valore di mercato di un fondo rurale legittimamente sia strettamente correlato a capacità imprenditoriali che si esprimono permanentemente nelle opere che su di esso insistono. Si ha contezza di tale condizione con la formulazione del giudizio di convenienza dei miglioramenti fondiari nei termini del valor capitale:

$$V_p - V_a \geq K + Mr$$

$$\frac{Bf_p}{r_p} - \frac{Bf_a}{r_a} \geq K + Mr$$

Dove:

V_p	valore del fondo post miglioramento
V_a	valore del fondo ante miglioramento
K	costi diretti della trasformazione
Mr	mancati redditi
Bf_p	beneficio fondiario post miglioramento
Bf_a	beneficio fondiario ante miglioramento
r_p	saggio di capitalizzazione post miglioramento
r_a	saggio di capitalizzazione ante miglioramento

Con tale formulazione, si ammette il fatto che nel caso di miglioramento fondiario si hanno per lo stesso fondo in un medesimo momento di stima due diversi valori capitali che misurano la capacità imprenditoriale di chi ha immaginato la trasformazione. Come evidenziato attraverso la determinazione analitica dei valori del fondo per capitalizzazione, la condizione di variazione di tale valore in seguito a un'opera di miglioramento può verificarsi oltre che

per effetto di una elevazione della redditività del fondo ($Bf_p^f > Bf_a^f$), anche, se non esclusivamente, generando dei “comodi” ($r_p < r_a$), come nel caso in cui il miglioramento introduca elementi di pregio estetico che, ininfluenti sulla redditività del fondo, elevano comunque la sua attrattività nel momento della vendita.

LE IMPLICAZIONI ESTIMATIVE ATTUALI: DAL FONDO ALL’AZIENDA

Nella dottrina estimativa è ben chiara la differenza fra capitale fondiario, capitale di esercizio e impresa. Di estrema evidenza è la distinzione dell’impresa dai capitali, considerando come le abilità di colui che conduce l’attività aziendale non debbono essere ricomprese in alcun modo nel valore di mercato del fondo a eccezione di quanto specificato in precedenza nel caso dei miglioramenti fondiari.

Altrettanto chiara sul piano estimativo è la distinzione tra i beni facenti parte del capitale fondiario rispetto a quei beni che, invece, debbono essere ricompresi nel capitale di esercizio agrario. L’inamovibilità fisica dei primi (salvo pregiudicarne l’utilità o comportare oneri superiori allo stesso valore del bene) si contrappone alla mobilità fisica dei secondi, generando una linea di confine ben precisa tra ciò che deve intendersi come componente che concorre a definire il valore del fondo rispetto a ciò che invece deve essere ricompreso nel capitale di esercizio per quello che è il suo valore attuale di mercato a prezzi correnti. Tale distinzione è fondamentale per definire i confini valutativi che contraddistinguono le stime dei fondi a “cancello aperto”, quantificando le aggiunte che dovranno essere effettuate se invece si ricerca il valore del fondo a “cancello chiuso”.

Tuttavia, nel caso in cui ci si trovi a dovere stimare il più probabile valore di un fondo attrezzato o valutare la cessione di una azienda o di un ramo d’azienda i confini tra diversi tipi di capitale e il ruolo d’impresa non sono più così netti.

Rimandando alle altre le relazioni per quanto attiene alle implicazioni normative, in questo ambito verranno esaminate le questioni che tali particolari quesiti sempre più ricorrenti sollevano rispetto ai principi dottrinali estimativi generali.

Nel caso di *fondo attrezzato* è necessario innanzi tutto fare riferimento al concetto di pertinenza così come disciplinato dall’articolo 817 del Codice Civile italiano. Tale articolo si riferisce alle cose destinate in modo durevole a servizio o ornamento di un’altra cosa, indicando come tra di esse si generi un vincolo di pertinenzialità che, in presenza di una relazione di accessorietà e

strumentalità tra i beni, determina il principio di assorbimento. Le pertinenze così individuate condividono in linea generale il destino del bene principale, salvo diversa volontà delle parti. Tale articolo del Codice Civile stabilisce che una cosa può essere considerata pertinenza di un'altra quando, per effetto di una destinazione durevole, è al servizio od ornamento di quest'ultima, creando così una relazione di subordinazione funzionale tra la cosa accessoria (pertinenza) e il bene principale. Non necessariamente tra pertinenza e bene principale deve sussistere una unità materiale, quanto deve invece essere ben delineata l'unicità della funzione.

Quest'ultimo aspetto, riferito al particolare caso dei fondi rurali, riconduce le questioni relative alle pertinenze dovendo considerare se esse siano da considerare parti integranti del capitale fondiario, ovvero elementi ascrivibili al capitale di esercizio agrario. Nel primo caso, se gli elementi pertinenziali rientrano nelle opere fondiarie, in ragione della loro unità materiale con la terra nuda, costituiscono indissolubilmente il capitale fondiario: in tale caso, essendo parte integrante del bene principale essi non debbono intendersi come elementi accessori e strumentali. Pertanto, al momento della vendita del fondo, queste pertinenze, nella misura in cui rientrano nella dotazione "normale" del fondo, seguono automaticamente il destino della proprietà oggetto di valutazione, essendo elemento costitutivo del bene principale. È implicito che esse non possano essere alienate separatamente, perché rappresentano beni essenziali per l'integrità funzionale del fondo agricolo. Il loro stesso valore è da ricomprendere nel valore di mercato del bene esaminato, laddove una condizione deficitaria o esuberante delle stesse andrà trattata rispettivamente con detrazioni e aggiunte da applicare al valore normale del fondo.

Se, invece, le pertinenze appartengono ai beni strumentali riconducibili al capitale di esercizio, queste sono funzionali all'attività produttiva, ma non necessariamente legate in modo permanente al fondo. Di conseguenza, possono essere alienate separatamente dal fondo, se le parti non decidono diversamente.

Nel caso di vendita di un fondo rurale attrezzato, in aggiunta al capitale fondiario, tali parti dei beni mobili facenti parte del capitale di esercizio e strumentali al funzionamento del fondo seguono la destinazione del bene principale. La possibilità di alienazione separata di tali beni demanda alle parti interessate al trasferimento del fondo la decisione se includere o escludere in parte o totalmente questi beni mobili. Nella stima del più probabile valore di mercato del fondo rurale attrezzato tali beni strumentali facenti parte del capitale di esercizio dovranno essere ricompresi nel valore complessivo del bene oggetto di stima come una aggiunta da quantificare in ragione di quelli che sono i prezzi correnti degli stessi.

Nel caso in cui ci si trovi a valutare la *vendita di una azienda* è necessario operare considerando il trasferimento del fondo con tutte le componenti materiali e immateriali che concorrono alle attività produttive in cui esso trova impiego. In tale caso la cessione del fondo, oltre ad essere comunemente effettuata a “cancello chiuso”, interessa anche il passaggio di eventuali marchi e dei rapporti contrattualizzati che l'azienda ha con i diversi soggetti (fornitori, clienti, prestatori d'opera, ecc.) che concorrono in vario modo al processo produttivo e al funzionamento del mercato. Talvolta, questo genere di valutazioni non riguarda la cessione dell'intera azienda ma di un *ramo d'azienda*, ossia di una parte specifica e autonoma dell'attività aziendale agricola, intesa come una porzione del complesso aziendale che è dotata di un'autonomia funzionale e organizzativa, tale per cui può continuare a operare indipendentemente anche una volta che viene separata dal resto dell'azienda.

Valutazioni del genere hanno assunto nel settore primario crescente importanza in seguito a uno sviluppo sempre più articolato delle filiere di produzione. Tale fenomeno, rilevante in termini assoluti, diviene massimo nel caso in cui l'ordinamento produttivo aziendale sia rivolto alla realizzazione di beni e servizi (prodotti a denominazione, agriturismo, ecc.) nei quali le caratteristiche territoriali rientrano in modo rilevante nei prodotti offerti, divenendo elementi di differenziazione e di vantaggio competitivo con tutti i benefici in termini di remuneratività che questo comporta.

Tali effetti si riflettono sul valore del fondo stesso in misura tanto maggiore quanto più l'azienda agricola gestisce tutte le fasi di produzione del bene di consumo, dalla fase agricola di pieno campo sino al prodotto pronto per essere immesso sul mercato finale.

Questo legame prodotto-territorio e la contemporanea verticalizzazione dei processi produttivi nella medesima realtà produttiva si riflette sul valore identitario e reputazionale dell'impresa e sulla eventuale marca con la quale giunge sul mercato: in tutti i casi in cui si realizzano condizioni del genere è evidente come sia di massima convenienza che la vendita non riguardi il solo fondo ma interessi la cessione dell'intera azienda o ramo aziendale nel quale esso trova impiego.

CONCLUSIONI

Il passaggio da una visione statica della terra, considerata un tempo come “terra primitiva”, a una risorsa sempre più dinamica e legata a capitali esterni, mercati, e capacità imprenditoriali ha determinato profonde trasformazioni nella definizione dei confini valutativi dei fondi rurali. Il crescente impiego di

capitali e le sempre più strette connessioni tra imprese del primario e filiere di produzione hanno trasformato il fondo agricolo in un'entità economicamente articolata, il cui valore va sempre più oltre quello della sola terra, dipendendo in misura crescente da capitali e capacità imprenditoriali che, al di là delle possibilità di essere separate dal destino del fondo, non è opportuno allontanare da esso in caso di vendita. Questa evoluzione ha generato una complessità valutativa per cui sempre più spesso il fondo agricolo vale non solo per la sua consistenza fisica, ma anche per il capitale umano e le relazioni di mercato che lo arricchiscono e lo rendono parte integrante di una più ampia struttura economica.

Tutto ciò emerge chiaramente nei casi di valutazione indicati nei termini del fondo attrezzato e della cessione dell'azienda o del ramo di azienda dove, in vario modo, capitali e capacità imprenditoriali concorrono in modo sempre più determinante a definire il valore della terra.

RIASSUNTO

Oggi, sempre di più, nella valutazione estimativa dell'azienda agricola al capitale fondiario si deve aggiungere il valore degli investimenti su di esso compiuti e che, nel loro insieme, vanno a definire la capacità produttiva del fondo stesso. Dall'exkursus storico operato sulla materia si osserva che, partendo dai concetti sul valore della terra nuda elaborati nel corso della II rivoluzione agricola si giunge alla definizione e all'analisi puntuale del capitale fondiario. Interessante è il contributo dato su questo processo dalla Scuola italiana fra fine '800 e la prima metà del '900, grazie a studiosi come Pietro Cuppari, Vittorio Niccoli e Arrigo Serpieri, padri fondatori dell'estimo, i quali già allora avevano affrontato le distinzioni che sussistono fra fondo rustico e azienda agricola e le loro relative implicazioni estimative.

PIETRO COPPINI¹

Distinzione tra azienda agricola e fondo rustico attrezzato: riflessi applicativi

¹ Università di Pavia; notaio

Il compito affidatomi non è affatto agevole, per due ordini di motivi. Innanzitutto, per la complessità del tema di questo incontro, che è oggetto di studi e dibattito dottrinale già dal secolo scorso. Non è un caso che Pugliatti (nel 1958) già tentasse di delineare una distinzione tra azienda agricola e fondo attrezzato. Né è casuale che l'opera di Pugliatti, dedicata a questa riflessione, sia intitolata *Terra, azienda e impresa agricola*, ponendo in prima posizione (e in chiaro risalto) l'importanza della terra (e, dunque, del fondo) all'interno della ricostruzione proposta da questo autore. Un aspetto che emerge nitidamente dalla sua riflessione è la qualificazione dell'azienda quale momento dinamico, in cui il fondo (che già di suo è strutturato e organizzato, appunto, anche nel suo momento statico) viene utilizzato, e dunque *funziona* al fine di svolgere l'attività propria dell'impresa agricola. L'ordine del titolo terra – azienda – impresa è, come dicevo poc'anzi, tutt'altro che casuale.

Come però ha delineato, prima e meglio di me, la prof.ssa Carmignani, la concezione “pugliattiana” di azienda e fondo attrezzato è stata in parte superata o, quantomeno, rivista, a favore di una tesi maggiormente incentrata sull'azienda e sulla sua “autonomia” rispetto al fondo, che in ogni caso rimane innegabilmente al centro dell'intero sistema dell'impresa agricola. Ma non mi voglio dilungare ulteriormente su un tema che già è stato trattato ampiamente e in maniera così approfondita.

Passo, allora, al secondo motivo per cui il compito affidatomi non è affatto agevole, come dicevo in premessa. L'intervento s'intitola, infatti, “Distinzione tra azienda agricola e fondo rustico attrezzato: *riflessi applicativi*”. Ora, al fine di svolgere l'incarico assegnatomi, non solo è necessario “tirare le fila” di tutti i ragionamenti precedentemente svolti, ma è necessario “calare nel concreto” questi stessi ragionamenti. Del resto, è proprio

questo il compito che tutti noi professionisti incontriamo ogni giorno, sempre più frequentemente, all'interno della nostra attività: e si tratta, appunto, di un compito ancor più arduo vista la complessità dell'argomento. Il ragionamento giuridico, infatti, deve necessariamente essere calato nella realtà concreta dei fatti e, anzi, perde di valore se non supera, appunto, la *prova dei fatti*.

In questo, la distinzione tra azienda e fondo attrezzato non fa eccezione: quello spettante al professionista è un giudizio di fatto, che dev'essere operato *caso per caso*, e sul quale, soprattutto, il professionista stesso deve prestare particolare attenzione. Questo perché parlare di azienda o di fondo, come andremo a vedere a brevissimo, ha ricadute molto rilevanti, sia dal punto di vista della disciplina civilistica, sia dal punto di vista più prettamente fiscale. Il che, ripeto nuovamente, rende il tutto ancor più complesso, stante le numerose variabili che incontreremo all'interno del nostro *excursus*.

Alla luce della complessità del discorso, mi sento allora "autorizzato" (per non dire "giustificato") a essere schematico nell'esposizione delle singole fattispecie concrete che andrò a trattare, al fine di aiutare anche chi mi ascolta nella comprensione di questa materia.

Iniziando, allora, con la schematizzazione, le possibili fattispecie che mi propongo di esaminare sono sostanzialmente quattro e sono riassumibili in:

- alienazione a titolo oneroso o gratuito;
- concessione in godimento (affitto);
- conferimento in società;
- e l'opposta fattispecie di assegnazione da società a socio.

Tutti questi negozi, dotati di una propria causa, sono facilmente distinguibili tra loro. Ciò che non è facile distinguere, all'interno degli stessi, non è dunque la *causa* del contratto, bensì il suo *oggetto*, che può variare da azienda (quale universalità di diritto o di fatto, a seconda della visione che si vuole sposare) a fondo attrezzato (quale bene dotato delle proprie pertinenze *ex art. 817 c.c.*). Come spesso accade, la disciplina negoziale non dipende, però, dalla sola causa del contratto, ma anche dal suo oggetto.

E questa affermazione, come dicevo prima, "supera la prova dei fatti" (cioè, trova conferma nel caso concreto) come ben emerge dal primo tipo contrattuale che vogliamo esaminare.

Cedere onerosamente un'azienda agricola non equivale, infatti, a cedere un fondo attrezzato. Le discipline, civilistica e fiscale, sono enormemente diverse l'una dall'altra, come ben emerge da alcune differenze, che andiamo adesso a evidenziare.

Il primo aspetto, al quale il professionista deve prestare particolare attenzione, è legato alla c.d. prelazione agraria, che non possiamo dubitare sussistere nel caso di alienazione a titolo oneroso di fondo rustico. In tutti i casi di vendita (o di alienazione a fronte di un corrispettivo “fungibile”) del fondo, non vi sono dubbi sul fatto che spetti – all’affittuario o, in subordine, al confinante, al ricorrere dei requisiti di legge – la prelazione agraria.

Maggiormente dubbia è la questione legata alla vendita di un’azienda agricola, la quale non ha evidentemente ad oggetto il solo fondo, ma *l’intera universalità* di cui il fondo fa parte (universalità che però, come insegna Pugliatti, ruota intorno al fondo).

Proprio per questo, parte della giurisprudenza (a dire il vero, piuttosto risalente: mi riferisco a Cass. a Sezioni Unite del 15 luglio 1991, n. 7838) ha ipotizzato di estendere la prelazione a tutti i beni mobili e immobili destinati all’attività imprenditoriale svolta sul fondo.

In realtà, da un esame più approfondito di questa pronuncia emerge come la stessa sia riferita proprio alla vendita del fondo organizzato, di cui sopra. Infatti, la cessione di azienda dev’essere ritenuta esclusa dal novero degli atti soggetti a prelazione agraria, in quanto non solo tale cessione ha un oggetto *diverso* dal solo fondo, ma anche perché – concludendo diversamente – l’azienda potrebbe essere oggetto di frazionamento in tanti appezzamenti quanti sono i confinanti interessati. Conclusione, quest’ultima, in evidente contrasto con la *ratio legis*.

Il risultato ultimo, dunque, è quello di un’esclusione della prelazione nel caso della cessione onerosa d’azienda agricola. Preme, comunque, sottolineare che anche questa conclusione non è scevra da criticità e, anzi, si presta a possibili comportamenti elusivi, che il professionista è chiaramente tenuto a contrastare. In altre parole, basterebbe qualificare la cessione come di azienda, e non di fondo rustico, per addivenire a un’elusione della normativa sulla prelazione agraria. È, pertanto, consigliabile – a livello di prassi – prestare grandissima attenzione (e prudenza) a fattispecie che potrebbero destare quantomeno alcuni dubbi su quanto dedotto in contratto.

Ad ogni modo, vedremo in seguito come cedere l’azienda anziché il fondo non sia l’unico modo per eludere la disciplina sulla prelazione agraria.

Ulteriore distinzione tra fondo e azienda si ha in tema di successione nei contratti, nei debiti e nei crediti, facenti capo all’imprenditore agricolo alienante. È risaputo, infatti, che gli artt. 2558, 2559 e 2560 c.c. prevedono il subentro dell’avente causa nei contratti, nei crediti e nei debiti rientranti all’interno dell’“azienda”. Subentro, al contrario, escluso nel caso in cui la cessione riguardi il c.d. fondo attrezzato. In tal caso, ove si volesse far subentrare il cessionario nei suddetti rapporti, sarebbe necessario stipulare, *a latere*,

una cessione (di contratto o di credito) ovvero un acollo (di debito). Ciò che deve far riflettere, nel caso di specie, non è tanto la fattibilità di una simile operazione (astrattamente ammissibile); piuttosto, il voler ricomprendere nel contratto i suddetti rapporti rappresenta la conferma della volontà delle parti di trasferire *l'azienda*, e non il “semplice” fondo. Resta fermo, invece, che in ogni caso il cedente *l'azienda agricola* non soggiace al divieto di concorrenza di cui all'art. 2557 c.c., in forza di quanto disposto dal terzo comma di detta disposizione.

Quanto alla tassazione di queste cessioni, invece, faccio innanzitutto una premessa ovvia, ma che vale per tutti i contratti che verranno esaminati, anche successivamente. Tutti i seguenti contratti, ancorché aventi ad oggetto un'azienda o un fondo agricolo, sono senz'altro esclusi dall'ambito di applicazione dell'IVA, alla luce dell'oggetto del contratto. Pertanto, in forza del principio di alternatività IVA-registro, la tassazione dei contratti ricadrà sempre nell'ambito dell'imposta di registro.

Nell'imposta di registro, sappiamo che la cessione di azienda verrà tassata sulla base della visione “atomistica” dell'oggetto del contratto: pertanto, il corrispettivo della cessione dev'essere sempre suddiviso tra i vari elementi aziendali (terreni, debiti, crediti, avviamento), al fine di ricavare il valore imputabile a ciascuno di questi elementi. Premesso che tutti gli altri componenti aziendali, a cui accennavo, scontreranno una tassazione del 3%, per il terreno la tassazione dipenderà dalla sussistenza o meno della qualità di IAP o coltivatore diretto dell'acquirente e della sussistenza dei requisiti per ottenere le agevolazioni ai medesimi spettanti.

La cessione con agevolazioni IAP sconta, infatti, oltre a 200 euro di registro e 200 euro di imposta ipotecaria, l'1% di imposta catastale (calcolata sul corrispettivo, quale base imponibile); essa è altresì esente da imposta di bollo, come da Tabella del T.U. imposta di bollo.

La cessione a favore di IAP senza agevolazioni sconta invece il 9% di imposta di registro, mentre quella a favore di soggetto non IAP sconta il 15% (sempre calcolato sul corrispettivo), nonché 50 euro di imposta ipotecaria e 50 euro di imposta catastale. Anche in questo caso, si avrà esenzione da imposta di bollo, seppur sulla base della normativa che pone questa esenzione per tutti i trasferimenti immobiliari sottoposti alle suddette aliquote.

La medesima tassazione si avrà sia relativamente al solo fondo, per la cessione di azienda, sia (ovviamente) per la cessione del fondo rustico “attrezzato”, per il quale non sarà necessario incorporare il prezzo del terreno da quello delle pertinenze. Il prezzo complessivo scontrerà, in estrema sintesi, l'imposta dell'1% (con le agevolazioni IAP), del 9% (in caso di IAP senza agevolazioni) o del 15% (acquirente non IAP).

Passando, rapidamente, alla cessione a titolo gratuito, nessun problema si pone in tema di prelazione agraria, che non sussiste senz'altro, per mancanza di fungibilità del corrispettivo ricevuto a fronte del trasferimento d'azienda. Piuttosto, un'interessante notazione è legata all'idoneità dell'azienda a essere oggetto di patto di famiglia, ex art. 768-bis c.c. Il patto di famiglia, infatti, può avere ad oggetto, esclusivamente, quote sociali o aziende, e non anche singoli beni (quali il fondo attrezzato). Questo comporta due rilevanti conseguenze.

La prima, di carattere sostanziale, è che la donazione di fondo attrezzato sarà oggetto di collazione, imputazione e riduzione, mentre il trasferimento dell'azienda agricola, ove inserito nell'ambito di un patto di famiglia, potrà essere esente dai suddetti meccanismi (in particolare, quello della riduzione, che maggiormente preoccupa).

La seconda conseguenza, di natura invece fiscale, riguarda il fatto che il trasferimento dell'azienda per patto di famiglia, e che abbia i requisiti di cui all'art. 3 comma 4^{ter} del T.U. sulle donazioni e successioni, non è soggetto a tale imposta. Ciò significa che, a prescindere dal suo valore, tale alienazione non sconta l'imposta di donazione e inoltre non rileva ai fini del calcolo del c.d. coacervo. L'esenzione, peraltro, vale anche per le imposte ipotecarie e catastali, ai sensi dell'art. 10 del T.U. imposta ipotecaria e catastale.

Diversamente, la donazione di fondo agrario sarà soggetta all'ordinaria imposta di donazione e successione: ove, dunque, la donazione venga a fatta a favore del figlio, la stessa sarà esente fino a un milione di Euro, e – in questo caso – si avrà la tassazione del solo 3% per le imposte ipotecarie e catastali. In tal caso, peraltro, a livello di base imponibile, è bene precisare che opera il meccanismo della c.d. valutazione automatica, che sottrae da accertamenti da parte dell'Autorità Finanziaria quelle donazioni per le quali sia indicato un valore almeno pari al valore catastale di detti terreni.

Non mancano, comunque, agevolazioni anche in caso di donazione di fondo rustico. Si ha, infatti, riduzione dell'imposta del 40%, ai sensi dell'art. 25 comma 3 del TUS, nel caso di donazione di fondo rustico o fabbricato rurale a favore di coniuge, parenti in linea retta o fratello/sorella, che siano coltivatori diretti, nell'ambito di una famiglia diretto-coltivatrice.

Sul punto, inoltre, l'art. 14, commi primo e secondo, legge 15 dicembre 1998 n. 441, prevede un'ulteriore agevolazione per la donazione di fondi rustici, a condizione che:

- la donazione venga posta in essere tra ascendenti e discendenti entro il terzo grado;
- i donatari siano giovani di età non superiore a 40 anni che siano già coltivatori diretti o imprenditori agricoli professionali ovvero siano giovani di

- età non superiore a 40 anni che intendano acquisire la qualifica di coltivatore diretto o di imprenditore agricolo professionale entro 24 mesi (iscrivendosi alle gestioni previdenziali entro i successivi due anni);
- i beneficiari si impegnino a coltivare direttamente il fondo per almeno sei anni.

In tal caso, si ha un'esenzione totale, se non per l'imposta ipotecaria, dovuta in misura fissa.

Meno complessa è la disciplina sugli altri tipi di contratto.

Quanto all'affitto, questo non pone alcun problema, relativamente alla "classica" prelazione agraria: manca, in tal caso, il presupposto applicativo del trasferimento della proprietà del fondo. La stipula di un contratto di affitto di fondo agrario darà, tutt'al più, luogo alla c.d. prelazione sul nuovo contratto. Quest'ultima è basata sulla seguente fattispecie: alla scadenza dell'affitto di fondo, il proprietario vuole concedere il fondo in affitto a un soggetto diverso dal primo affittuario. In tal caso, l'art. 4-bis della L. 203/1982, in tema di patti agrari, prevede un diritto di prelazione in favore del primo affittuario, con tanto di diritto di riscatto in caso di inadempimento dell'obbligo di *denuntiatio* posto a carico del proprietario.

Questa norma, evidentemente, si applica al caso di affitto di fondo rustico, al quale è infatti applicabile la normativa in tema di patti agrari, di cui alla suddetta L. 203/1982. Ovviamente, il tutto a condizione che l'affittuario sia coltivatore diretto o IAP.

Più discusso è, invece, se tale normativa possa trovare applicazione all'affitto di azienda agricola. Sul punto, la questione si gioca sull'interpretazione dell'art. 27 L. 203/1982, la quale estende la normativa a tutti i contratti aventi ad oggetto il godimento di un fondo. Ora, a una prima lettura, questa norma potrebbe essere interpretata nel senso che – ogniquale volta nel contratto è ricompreso un fondo, anche ove lo stesso faccia parte di una più ampia universalità – tale contratto ricada nella normativa sui contratti agrari.

L'opinione consolidata è, però, nel senso opposto. Una simile conclusione si giustifica proprio per il diverso oggetto contrattuale: l'art. 27 L. 203/1982 fa infatti riferimento al contratto avente a oggetto il fondo rustico, ma il contratto di affitto di azienda non ha in sé a oggetto la concessione (in godimento) del fondo, quanto invece il complesso dei beni aziendali, provvisti dell'attitudine all'attività produttiva. Ridurre il contratto di affitto al fondo, pertanto, è di fatto incoerente con l'oggetto del contratto, il quale "contiene" l'universalità dei beni aziendali, destinati all'esercizio dell'impresa.

Da ciò discendono delle evidenti differenze di disciplina sostanziale, che possono essere sintetizzate nella seguente affermazione:

- il contratto di affitto di fondo rustico sarà disciplinato dalla legge sui patti agrari;
- il contratto di affitto di azienda sarà fuori dall'ambito applicativo di tale normativa (ivi inclusa la prelazione del nuovo affitto, inapplicabile al caso di specie), pur trovando applicazione gli artt. 2555 ss. cod. civ., in forza del rinvio di cui all'art. 2562 c.c. Si ha, anche in questo caso, subentro nei contratti, nei debiti e nei crediti dell'azienda.

Anche sotto il profilo fiscale, la differenza è chiara ed evidente, ed è il motivo per cui – nella pratica – ove possibile si tenterà di ricondurre la fattispecie all'affitto di fondo rustico, anziché di azienda agricola. L'affitto di fondo rustico, infatti, sconta l'imposta dello 0,5%, mentre quello di azienda sconta il 3%, con base imponibile determinata, in entrambi i casi, sui canoni e con imposta da liquidare in un'unica soluzione, alla stipula dell'atto.

Chiaro è che, se da un lato per il contraente la preferenza sarà sempre per l'affitto di fondo, dall'altro lato l'Autorità Finanziaria sottopone facilmente ad accertamento i "casi-limite", in cui non è così chiara la distinzione tra fondo attrezzato e azienda agricola.

Gli ultimi due "tipi" di contratti li tratto congiuntamente, perché sono uno l'opposto dell'altro. Il primo è, infatti, un conferimento in società (quindi il socio trasferisce alla società la proprietà di un suo fondo/azienda), mentre il secondo è l'assegnazione al socio di un bene facente parte del patrimonio sociale.

Questi due schemi contrattuali sono sostanzialmente speculari e dunque accomunabili sotto numerosi punti di vista. Il primo è proprio l'assenza di prelazione agraria.

Quanto al conferimento, infatti, manca quella fungibilità di corrispettivo, che consente di ottenere la parità di condizioni che è alla base del sorgere della prelazione. Conferma di ciò si ha da un confronto con la disciplina in tema di prelazione di beni culturali. In questo caso, infatti, l'art. 60 T.U. Beni culturali include espressamente il conferimento di beni in società nel novero dei contratti sottoposti alla prelazione culturale. Lo stesso non si verifica in ambito di prelazione agraria. Pertanto, sia il dato testuale che quello sistematico fanno propendere per l'assenza di prelazione agraria nel caso di conferimento di fondo rustico in società.

L'assenza di prelazione agraria nel caso di specie potrebbe consentire ai privati di porre in essere uno schema evidentemente elusivo, al fine di privare gli aventi diritto del suddetto diritto di prelazione. È il secondo caso di "operazione elusiva" a cui facevo riferimento poc'anzi: sarebbe, infatti, sufficiente – anziché trasferire direttamente la proprietà del fondo al potenziale acquiren-

te – costituire una società, conferire al suo interno il fondo e successivamente cedere le quote della società. Né il conferimento di fondo né, tantomeno, la cessione di quote (che ha ad oggetto le quote, non il fondo) sono soggette alla prelazione agraria. Una simile operazione, che potrebbe sollevare alcuni dubbi alla luce del suo intento elusivo, lascerebbe peraltro il coltivatore diretto “leso” privo di un’effettiva tutela, poiché a quest’ultimo non resterebbe che esperire un’azione di simulazione, che ben difficilmente troverebbe accoglimento. Al riguardo, segnalo alcune pronunce della Cassazione (tra cui la n. 6971 del 2016), che chiedono al professionista di accertare che il conferimento del terreno, di per sé lecito, non sia inserito «in un’operazione negoziale complessivamente strutturata al fine di eludere o aggirare il diritto di prelazione in oggetto e, pertanto, in frode alla legge».

Parimenti, la prelazione non è esercitabile neppure nel caso “uguale e contrario”, consistente nell’assegnazione del bene al socio. In tal senso si sono espressi i più recenti studi del Consiglio Nazionale del Notariato, i quali – in tema assegnazioni agevolate, ormai scadute – hanno sancito la insussistenza tanto di prelazione agraria quanto, per quel che qui può interessare, di prelazione urbana, ammettendo invece la sola prelazione artistica.

Tornando alle differenze tra conferimento di fondo e di azienda, queste ultime sono ravvisabili soprattutto sotto il profilo fiscale: sappiamo, infatti, che il conferimento di azienda sconta le imposte (che rendono l’operazione particolarmente vantaggiosa nella pratica) di registro, ipotecaria e catastale in misura fissa.

Se questo è senz’altro vero per il conferimento, più complessa (e onerosa) è l’operazione di assegnazione. Quest’ultima, infatti, sconta ugualmente l’imposta di registro in misura fissa, pari a 200 euro, in forza del rinvio integrale operato all’art. 4 lettera d della Tariffa Parte I del T.U. imposta di registro. A livello di imposte ipotecarie e catastali, però, manca un simile rinvio: di conseguenza, tale operazione sconta il 2% di imposta ipotecaria e l’1% di imposta catastale. Questa affermazione, peraltro, trova conferma nella recente risposta a interpello n. 473/2023 da parte dell’Agenzia delle Entrate.

Ove, invece, il contratto abbia ad oggetto il conferimento (o l’assegnazione) di un fondo rustico, lo stesso sarà tassato al pari di un normale contratto di cessione onerosa del fondo, e dunque con le medesime imposte e aliquote, già sopra esaminate.

A chiusura delle mie riflessioni, mi vorrei soffermare – nel poco tempo rimastomi a disposizione – su una recente sentenza del Consiglio di Stato, la n. 67 del 2024, la quale ha affrontato una tematica, alquanto spinosa e collegata – nuovamente – al rapporto tra il fondo e gli altri elementi che vi orbitano intorno. Nello specifico, la sentenza affronta il problema, sicuramente noto

a tutti i presenti, del trasferimento delle superficie rivendicabili, unitamente al fondo su cui insistono superfici vitate per almeno una superficie pari alle rivendicabili.

La fattispecie oggetto della controversia è sostanzialmente diversa da quella esaminata oggi, ma – ciononostante – la pronuncia del Consiglio di Stato contiene alcuni spunti interessanti anche per i negozi da noi considerati. La questione nasce, infatti, da un'espropriazione forzata di un terreno, iniziata nel 2012, ma terminata nel 2022, quando la Società aggiudicataria si vede riconosciuta la titolarità del fondo e delle superfici vitate sullo stesso insistenti. Quanto alle superfici rivendicabili (Brunello e Sant'Antimo) già impiegate su quel fondo, invece, la stessa aggiudicataria si vede privata della disponibilità dei relativi diritti. Questo, secondo il TAR Toscana, sulla base di alcune argomentazioni, tra cui il fatto che le superfici rivendicabili sarebbero state di titolarità della Società che esercitava l'attività agricola, e conduceva il terreno espropriato in affitto. Diversamente, l'espropriazione era avvenuta nei confronti del *proprietario* del terreno, e non quindi dell'affittuario (titolare delle superfici rivendicabili). A ciò si aggiungeva la particolarità che il pignoramento fosse avvenuto pochi mesi prima dell'introduzione dell'istituto delle superfici rivendicabili.

Sul punto, la sentenza di primo grado (ribaltata dal Consiglio di Stato) stabiliva sostanzialmente la totale autonomia delle superfici rivendicabili dal fondo coltivato, ritenendo che la titolarità della superficie rivendicabile possa discendere «in via automatica, a titolo originario e a tempo indeterminato, dall'assegnazione delle stesse in capo alle singole aziende, per effetto diretto dalla sopravvenuta normativa in materia».

Diversamente, il Consiglio di Stato sposa una tesi completamente opposta, arrivando ad affermare che «la titolarità del diritto di proprietà sui fondi costituisce in ogni caso titolo primario per ottenere la registrazione della superficie rivendicabile e vedersi attribuiti i relativi diritti».

Quest'affermazione, come dicevo, ha conseguenze rilevanti non solo nella fattispecie esaminata dal Consiglio di Stato (il quale afferma che le superfici rivendicabili rientrano nei diritti aggiudicati in sede di espropriazione forzata), ma anche nelle fattispecie che noi abbiamo sinora trattato. La cessione del terreno (ma anche il suo affitto, il suo conferimento in società o l'assegnazione dello stesso) porta con sé – in automatico e salvo diversa disposizione – il trasferimento delle superfici rivendicabili.

Ora, è chiaro che questo – in sede di trasferimenti onerosi – dovrebbe ormai rappresentare un “caso di scuola”, in quanto le superfici rivendicabili hanno sempre un valore ben superiore rispetto al semplice fondo che le ospita. Detto altrimenti, il prezzo di vendita o il canone di affitto di un fondo

subiscono un evidente incremento, nel caso in cui la cessione/l'affitto ricomprendano anche le superfici rivendicabili. L'interpretazione del contratto, in presenza di un prezzo (o di un canone) che tenga o non tenga conto delle superfici rivendicabili, dovrebbe essere sostanzialmente immediata.

Ciononostante, potrebbero darsi casi (quali l'alienazione a titolo gratuito o il conferimento) in cui tale volontà non emerga dal corrispettivo (inesistente, nei casi appena riferiti) concordato per il trasferimento del bene. E, allora, il professionista dovrà preoccuparsi di inserire un'espressa previsione nel contratto, al fine di non dare adito ai dubbi che hanno reso necessaria la pronuncia del Consiglio di Stato.

Parimenti, le superfici rivendicabili – quale *bene immateriale* connesso all'attività di coltivazione del fondo – dovrebbero rientrare nell'universalità di diritto o di fatto trasferita o concessa in godimento con la cessione o l'affitto dell'azienda: anche qua, però, pare quantomeno opportuno (se non necessario) inserire in atto la precisazione in merito a quanto oggetto del negozio.

Mi avvio, stavolta davvero, alla conclusione. Se dovessi tentare di individuare un *fil rouge*, che va dalla risalente riflessione di un celebre civilista come Pugliatti fino alla sentenza del Consiglio di Stato del mese scorso (su un tema ben più attuale, quali le superfici rivendicabili), il *fil rouge* sarebbe il seguente: l'individuazione dell'oggetto del contratto è elemento centrale, a cui il professionista deve prestare sempre maggiore attenzione nel corso della propria attività. Dalla definizione dell'oggetto contrattuale, infatti, discendono conseguenze sempre più rilevanti, a livello sostanziale (penso alla prelazione agraria), a livello fiscale (tassazione dei beni "accessori" al fondo, tassazione dell'affitto di azienda/fondo), nonché a livello economico.

In quest'ultimo senso, la sentenza del Consiglio di Stato, di cui ho appena riferito, è emblematica di una tendenza: che si parli di azienda o di "semplice" fondo attrezzato è – sul piano delle superfici rivendicabili – sostanzialmente irrilevante, purché il professionista sia in grado di delimitare, in materia puntuale, il perimetro dell'oggetto negoziale, specificando *se* (e a che valore) avviene il trasferimento della titolarità delle superfici rivendicabili.

Il tutto unitamente al *fondo*, al terreno, vero protagonista di questo incontro.

RIASSUNTO

Terra, azienda e impresa agricola sono gli elementi oggetto di analisi; si parte dall'originaria importanza data al fondo, all'interno del quale, tuttavia, avvengono momenti dinamici che vanno a definire l'entità dell'azienda agricola. Oggi si assiste a un sempre maggior grado di autonomia dell'impresa rispetto al fondo e, sulla base di questa distinzione, è

necessario compiere un'analisi sui riflessi applicativi che essa genera sulla compravendita dei beni, onde mettere in relazione il ragionamento giuridico con la realtà concreta dei fatti. Nel caso dei trasferimenti di proprietà i professionisti sono chiamati a svolgere osservazioni puntuali, vista l'esistenza di una variegata casistica in materia e le diverse ricadute che si possono avere sotto il profilo civilistico e fiscale. L'individuazione dell'oggetto del contratto diviene dunque l'elemento centrale dell'atto, dal quale si generano conseguenze rilevanti a livello sostanziale (es. prelazione agraria), fiscale (es. tassazione dei beni accessori al fondo) ed economico.

MARCO MAGRINI¹

Cessione azienda e rami di azienda agricola: profili fiscali

¹ Dottore commercialista

I. L'AZIENDA AGRICOLA: DEFINIZIONE E ATTIVITÀ

L'azienda agricola può essere definita, come il complesso di beni organizzati dall'imprenditore agricolo per l'esercizio della sua attività (conforme alla definizione dell'art. 2555 c.c.). Ed è quindi con riferimento al concetto di attività di impresa agricola che trova la sua definizione.

L'azienda agricola è posseduta dall'imprenditore agricolo impresa individuale o società; esempio una società agricola può possedere una o più aziende agricole (rami di aziende agricole).

L'articolo 2135 codice civile qualifica attività agricole la coltivazione del fondo, la selvicoltura, l'allevamento di animali e le attività connesse, precisando che «per coltivazione del fondo, per selvicoltura e per allevamento di animali si intendono le attività dirette alla cura ed allo sviluppo di un ciclo biologico o di una fase necessaria del ciclo stesso, di carattere vegetale o animale, che utilizzano o possono utilizzare il fondo, il bosco o le acque dolci, salmastre o marine».

Si intendono comunque connesse, sempre in base all'art. 2135 del c.c., le attività, esercitate dal medesimo imprenditore agricolo, dirette alla manipolazione, conservazione, trasformazione, commercializzazione e valorizzazione che abbiano ad oggetto prodotti ottenuti prevalentemente dalla coltivazione del fondo o del bosco o dall'allevamento di animali, nonché le attività dirette alla fornitura di beni o servizi mediante l'utilizzazione prevalente di attrezzature o risorse dell'azienda normalmente impiegate nell'attività agricola esercitata.

Occorre verificare la compresenza del requisito soggettivo e oggettivo.

Requisito soggettivo: l'attività connessa deve essere esercitata dallo stesso soggetto che esercita l'attività agricola principale.

Requisito oggettivo: l'attività connessa deve avere coerenza rispetto all'attività agricola principale utilizzando prevalentemente attrezzatura normalmente presente nella gestione dell'attività agricola.

Nell'ipotesi di impresa gestita da società di persone o da società a responsabilità limitata, costituite da imprenditori agricoli, sono considerate attività agricole anche quelle esclusivamente dirette «alla manipolazione, conservazione, trasformazione, commercializzazione e valorizzazione di prodotti agricoli ceduti dai soci», senza che venga svolta alcuna fase del ciclo biologico.

Sono attività connesse:

- agriturismo (legge 296/2006)
- enoturismo (art. 1, commi 502/505 legge 205/2017)
- oleoturismo (art. 1, commi 513/514 legge 160/2019)

Sono comprese fra le attività connesse:

- le attività di valorizzazione del territorio
- le attività di valorizzazione del patrimonio rurale e forestale
- le attività di ricezione ed ospitalità come definite dalla legge

È altresì considerata attività agricola connessa «la produzione e la cessione di energia elettrica e calorica da fonti rinnovabili agroforestali e fotovoltaiche nonché di carburanti ottenuti da produzioni vegetali provenienti prevalentemente dal fondo e di prodotti chimici derivanti da prodotti agricoli provenienti prevalentemente dal fondo effettuate dagli imprenditori agricoli».

2. IMPRESA AGRICOLA: FORMA DI ESERCIZIO

L'impresa agricola può essere esercitata in forme diverse:

- impresa individuale;
- società di persone;
- società di capitali (anche s.r.l.);
- cooperativa (anche a scopo consortile).

La società agricola (D.lgs. 99/2004 che disciplina la figura dello IAP), non costituisce una nuova forma giuridica in quanto tutte le società, indipendentemente dalla loro natura giuridica, possono qualificarsi come società agricola, purché abbiano specifici requisiti di svolgimento esclusivo delle attività elen-

cate nell'art. 2135 del codice civile, che tuttavia deve concretizzarsi effettivamente e non solo formalmente.

3. AZIENDA AGRICOLA E FONDO RUSTICO: DISTINZIONE

Occorre distinguere la nozione di «Azienda agricola» da quella di «Fondo rustico».

La locuzione «Fondo rustico» è usualmente utilizzata nelle normative concernenti provvidenze finanziarie e agevolazioni fiscali per la cosiddetta piccola proprietà contadina e nella normativa in materia agraria, in particolare in tema di contratti agrari e di affitto.

L'attuale normativa fiscale inoltre non fa più riferimento al concetto di fondo rustico, ma o a quello di terreno agricolo e relative pertinenze oppure a quello di azienda agricola.

Il «Fondo rustico» costituisce uno dei beni costituenti la azienda agricola cioè terreno destinato alla produzione agricola, indipendentemente dalla dotazione di fabbricati colonici e di manufatti, si tratta di un complesso pertinenziale che comprende un bene principale (il terreno agricolo) e i beni accessori a servizio del primo (come l'abitazione dell'agricoltore e dei familiari e altri lavoratori per l'impresa agricola) e può essere detenuto e utilizzato dall'imprenditore agricolo a diverso titolo e così in proprietà, in enfiteusi, in usufrutto, in affitto, in comodato.

4. TRASFERIMENTO DI AZIENDA AGRICOLA E DI FONDO RUSTICO: DISTINZIONE

La distinzione fra trasferimento di azienda agricola o ramo di azienda agricola e fondo rustico con relative pertinenze deve essere operata in concreto, caso per caso in modo da accertare che vi sia trasferimento di azienda e non di singoli beni. Si ha trasferimento di azienda agricola (o ramo di essa) e non di fondo rustico quando, ferma restando l'organizzazione del complesso dei beni destinati all'esercizio dell'impresa, si abbia la mera sostituzione della persona del titolare (persona fisica o società) alla conduzione dell'azienda agricola.

L'azienda agricola ha carattere dinamico, mentre il fondo rustico ha carattere statico. Nella cessione o affitto di fondo rustico attrezzato, il «dinamismo» viene impresso dall'acquirente o dall'affittuario del fondo senza venire condizionato dall'eventuale programma preesistente del cedente; mentre nell'acquisto o affitto di azienda agricola il «dinamismo» impresso dal titolare cedente assume rilievo nella concreta operazione economica: il programma del ceden-

te/locatore è atto ad escludere la scelta di un altro tipo di impresa da parte del cessionario/affittuario.

Nelle espressioni atte a definire l'asset che può essere oggetto di trasferimento occorre tenere in considerazione l'azienda agricola e il ramo di azienda agricola.

L'Azienda Agricola è un insieme di beni potenzialmente idoneo all'esercizio di un'attività d'impresa anche agricola e suscettibile di trasferimento unitario senza requisito dimensionale minimo o qualitativo, se non quello che deriva dall'organizzazione.

Il Ramo di Azienda Agricola invece è un complesso di beni che, pur facendo parte di un insieme omogeneo più vasto, è idoneo a dar luogo a un'azienda oggettivamente autonoma sotto il profilo operativo (art. 2112 cc.), senza requisito dimensionale minimo o qualitativo, se non quello che deriva dall'organizzazione.

5. TRASFERIMENTI DI AZIENDE AGRICOLE: REGIMI FISCALI

5.1 *Casistica fattispecie e imposte applicabili*

Si veda in tabella 1 la schematizzazione delle fattispecie a cui si collegano le imposte relative

IL TRASFERIMENTO A TITOLO ONEROSO, FATTISPECIE	LE IMPOSTE
Conferimento azienda agricola in società (esistente o da costituire)	Imposte indirette (IVA – Registro – Ipo-catastali)
Cessione di azienda o di ramo di azienda agricola Affitto di azienda agricola o di ramo	Imposte dirette (Irpef e Ires – Irap)
Trasferimento a titolo gratuito e successione Oggetto azienda agricola o ramo di essa	Imposte indirette (non IVA) Imposte donazioni successioni

Tab. 1

5.1.1 Trasferimento a titolo oneroso

Imposte indirette nel conferimento in società

Nel caso di conferimento dell'azienda agricola in società, esistente o da costituire,

- imposta di registro è dovuta in misura fissa minima 200,00€ (cfr. Dpr. 131/1986)

- imposte ipotecarie e catastali dovute se vi sono immobili aziendali ricompresi nel conferimento (anche ad uso residenza rurale) e sono fisse (cfr. Dlgs. 347/1990)

Imposte indirette nella cessione di azienda agricola

La cessione d'azienda o di ramo costituisce: un'operazione rilevante ai fini dell'imposta di registro [artt. 2 e 3, co.1, lett. b), Dpr. 131/1986, Tariffa p. I, artt. 1, 2 e 9] in virtù del principio di alternatività tra IVA e registro disciplinato dall'art. 40 TUR.

La ratio dell'esclusione dalla base imponibile Iva della cessione del compendio aziendale deriva dal fatto che oggetto del trasferimento è un elemento patrimoniale e non un'operazione economica.

Per quanto riguarda l'imposta sul valore aggiunto la cessione dell'azienda rileva come fattispecie unitaria "esclusa" [art. 2, co.3, lett. b, Dpr. 633/1972] da IVA ciò a prescindere dalla pluralità di atti che vi danno luogo (di cui si assume l'autonomia, seppure in relazione di "collegamento" fra loro).

L'irrelevanza IVA è conforme alle tesi della giurisprudenza consolidata che afferma che la cessione dell'azienda si pone quale evento situato "a monte" rispetto all'attività dell'imprenditore. Si tratta di mero "movimento di capitali", come tale identificabile autonomamente e idonea a escludere dall'ambito di operatività dell'Iva non solo effetti traslativi di proprietà o diritti reali sui singoli beni, ma anche il trasferimento dei contratti e ogni altro effetto in cui si realizza la circolazione dell'azienda.

Nel caso di trasferimento a titolo oneroso (diverso dal conferimento), l'azienda o il ramo viene considerata atomisticamente (cfr. circ. Agenzia delle entrate n. 6/E/2007, par. 1). L'imposta di registro viene applicata con le diverse aliquote previste per i diversi beni componenti l'azienda. Occorre che siano indicati distinti corrispettivi (e valori), con imputazione delle passività aziendali ai diversi beni, in proporzione al loro valore rispetto a quello complessivo della azienda.

La cessione d'azienda o di ramo è soggetta a imposta di registro proporzionale del 3% sul valore determinato in atto (art. 9 Tariffa parte I, TUR), ad eccezione del valore degli immobili facenti parte del complesso ceduto.

Gli immobili saranno assoggettati a tassazione secondo il valore venale in comune commercio, al netto delle passività risultanti dalle scritture contabili obbligatorie o da atti aventi data certa (art. 51, comma 4, Tur) – se il prezzo di cessione dell'azienda è unico e non risulta possibile individuare il singolo valore dei beni.

Si veda riepilogo in tabella 2 dell'imposizione applicabile.

<input type="checkbox"/> <i>imposta di registro</i>	<input type="checkbox"/> <i>Aliquote</i>
<input type="checkbox"/> Fabbricati	<input type="checkbox"/> 9% min. 1.000€ (*)
<input type="checkbox"/> Terreni agricoli	<input type="checkbox"/> 15% min. 1.000€ (*)
<input type="checkbox"/> Aree fabbricabili	<input type="checkbox"/> 9% min. 1.000€ (**)
<input type="checkbox"/> Altri beni e diritti	<input type="checkbox"/> 3%
<input type="checkbox"/> <i>imposte ipotecarie e catastali</i>	<input type="checkbox"/> 50,00 + 50,00€
<p>(*) occorre verificare la possibilità di applicare le agevolazioni per coltivatori diretti o società agricole cessionarie se IAP</p> <p>(**) non rileva la condizione di soggetto passivo IVA del cedente in caso di cessione unitaria (non è soggetto a IVA)</p>	

Tab. 2 *Imposizione applicabile*

Per le imposte indirette nella cessione di azienda agricola ai fini dell'applicazione delle aliquote distinte per i vari beni che compongono l'azienda agricola ceduta risultano applicabili le agevolazioni per i:

- trasferimenti di terreni agricoli e loro pertinenze,
- inclusi i fabbricati rurali di cui all'art. 9, co.3, DL. 557/1993 (si veda infra).

Conferma Corte di Cassazione con ordinanza n.15157/2020. Le agevolazioni sono legate alle speciali condizioni del soggetto cessionario (IAP e coltivatori diretti).

Per il trasferimento dei terreni agricoli e relative pertinenze, anche nella cessione di azienda, possono essere invocate tutte le agevolazioni in vigore, che siano compatibili, l'art. 2, co.4-bis DL. 194/2009 agevola l'acquisto oneroso di terreni agricoli e pertinenze tramite la "piccola proprietà contadina".

Gli atti posti in essere a favore di coltivatori diretti e IAP, iscritti nella relativa gestione previdenziale ed assistenziale, sono soggetti alle imposte di registro ed ipotecaria nella misura fissa (200 €) e all'imposta catastale nella misura dell'1%.

Non può beneficiare delle agevolazioni fiscali sull'acquisto di terreni agricoli, con l'imposta di registro e ipotecaria nella misura fissa (200 euro) e quella catastale nella misura dell'1%, la società agricola che non ha almeno un amministratore iscritto nella gestione previdenziale e assistenziale degli agricoltori. Questo lo ha confermato la Corte di cassazione con la sentenza n. 19182 del 17 luglio 2019.

In merito ai requisiti di ruralità dei fabbricati (art. 9 DL. 557/1993):

- Fabbricati rurali di servizio: sono quelli strumentali alle attività agricole di cui all'art. 2135 del codice civile, incluse le costruzioni strumentali de-

stinate a uso ufficio dell'azienda agricola e all'agriturismo; ove censiti in Catasto fabbricati risulteranno in categoria catastale D/10;

- Fabbricati a uso abitativo: sono quelli posseduti e utilizzati quale propria abitazione dall'imprenditore agricolo, titolare del diritto di proprietà o di altro diritto reale sul terreno ovvero affittuario del terreno stesso o dai familiari conviventi a suo carico risultanti dalle certificazioni anagrafiche o da soggetti titolari di trattamenti pensionistici corrisposti a seguito di attività svolta in agricoltura o da coadiuvanti iscritti come tali ai fini previdenziali, o da uno dei soci o amministratori delle società agricole di cui all'art. 2 del D.lgs. 99/2004, che rivestano la qualifica di IAP. Il terreno cui il fabbricato è asservito deve avere superficie non inferiore a 10.000 mq ed essere censito al catasto terreni con attribuzione di reddito agrario. Qualora sul terreno siano praticate colture specializzate in serra o la funghicoltura o altra coltura intensiva ovvero il Comune sia considerato montano ai sensi dell'art. 1, co. 3, legge 97/1994, il suddetto limite viene ridotto a 3.000 mq. Inoltre, non devono avere le caratteristiche delle categorie catastali A/1, A/8 e non devono presentare le caratteristiche di lusso ai sensi del decreto del Ministro Lavori pubblici 02/08/1969, adottato in attuazione dell'art.13 legge 02/07/1949 n. 408. Non competono invece le agevolazioni per l'acquisto di soli fabbricati, anche se con caratteristiche di ruralità fiscale mancando il terreno di cui sono pertinenza.

Per quanto riguarda le imposte ipotecaria e catastale, indicazione della giurisprudenza e della prassi (cfr. Cass. n. 2771/1994, Cass. n. 12406/1995, Cass. n. 10751/2003; ris. 145/E/2005 e n. 350865/1991). La base imponibile per gli immobili facenti parte dell'azienda ceduta è costituita dal valore lordo degli stessi, senza possibilità di detrazione delle proporzionali passività dell'azienda stessa, per lo specifico oggetto dei tributi di trascrizione e catastale «che è quello di rendere pubblico il trasferimento della proprietà immobiliare».

Sono esenti da imposta sulle successioni e donazioni i trasferimenti, effettuati anche tramite i patti di famiglia di cui agli artt. 768-bis e seguenti del codice civile, a favore dei discendenti e del coniuge, di aziende o rami di esse.

Il beneficio si applica a condizione che gli aventi causa proseguano l'esercizio dell'attività d'impresa per un periodo non inferiore a 5 anni dalla data del trasferimento, rendendo, contestualmente alla presentazione della dichiarazione di successione o all'atto di donazione, apposita dichiarazione in tal senso in virtù del principio di cui all'art. 3, co.4-ter, D.lgs. 346/1990, integrato con D.l. 262/2006.

Imposte dirette nella cessione di azienda agricola

Infine alcune precisazioni per quanto riguarda la tassazione di plusvalenze derivanti da cessione di azienda o ramo di azienda agricola. La cessione dell'azienda agricola (intera o di un ramo) effettuata da persone fisiche e da società semplici esercenti attività di coltivazione del fondo, oppure le altre attività di cui all'art. 32, comma 2, lett. b) e c), TUIR, entro i limiti previsti, non comporta la tassazione dell'eventuale plusvalenza riscontrata.

Il sistema di tassazione su base catastale applicabile alle aziende agricole prevede, infatti, che sia assoggettato a imposizione il reddito medio ordinario dei terreni imputabile al capitale di esercizio e al lavoro di organizzazione impiegati, nei limiti della potenzialità del terreno, nell'esercizio di attività agricole su di esso; non si genera avviamento tassabile.

L'irrelevanza delle plusvalenze conseguenti dalla cessione di aziende agricole è stata segnalata dalla prassi che tutt'oggi assume valenza anche se risalente (circ. 9/9/252 del 21/03/1980). Ha precisato che la cessione di un'azienda agricola che svolge l'attività entro i limiti dell'art. 32, TUIR, non genera plusvalenze.

La giurisprudenza di merito ha confermato la tesi (Comm. trib. regionale del Piemonte Torino, Sez. XXIX, 09/02/2010, n. 10 e la sentenza n. 5 del 13 gennaio 2016 della Comm. trib. regionale della Basilicata), ha precisato che affinché la cessione a titolo oneroso di una azienda agricola, costituita da terreni agricoli, fabbricati rurali, scorte vive e morte, automezzi e attrezzature varie non sia suscettibile di generare plusvalenze tassabili, è necessario che l'attività agricola sia esercitata entro i limiti previsti dall'art. 32 del TUIR.

Anche se, a seguito della cessione di un'azienda, sussistano gli elementi tipici delle aziende commerciali quali l'avviamento, l'eventuale plusvalenza deve ritenersi assorbita nella determinazione catastale del reddito agrario di cui all'art. 32, TUIR.

Stesso principio d'irrelevanza anche per:

- redditi forfettari delle attività agricole svolte oltre i limiti dell'art. 32 quali, ad esempio: redditi di allevamento con terreni non sufficienti a coprire almeno $\frac{1}{4}$ del fabbisogno di mangimi (art. 56, comma 5, TUIR) (stesso principio agriturismo, eno-oleoturismo);
- redditi determinati ai sensi dell'art. 56-bis, co. 1, TUIR, per coltivazioni su più piani quando la superficie adibita alla produzione eccede il doppio di quella del terreno su cui la produzione stessa insiste, ecc.

Resta controversa l'ipotesi di cessione di un'azienda agricola con beni immobili acquistati o costruiti da non più di cinque anni le plusvalenze emer-

genti dalla cessione di questi ultimi possono rientrare tra i redditi diversi di cui all'art. 67, co.1, lett. b), TUIR e devono essere assoggettate a tassazione, pare indirettamente smentire la tesi della tassabilità la Cassazione (sentenza sez. V, 05/02/2014, n. 2581) lasciando intendere che se oggetto della cessione fosse stata l'azienda agricola nel suo complesso e non un'area edificabile singola individuata la plusvalenza emersa sarebbe stata riconducibile all'interno dei parametri del reddito agrario (Comm. trib. Regionale del Lazio Roma, Sez. IX, Sent. 17/06/2016 n. 3909).

Le società di persone, le società a responsabilità limitata e le società cooperative che rivestono la qualifica di società agricola ai sensi dell'art. 2 del Dlgs 99/2004 (art. 1, co.1093 e seg. legge 296/2006), possono optare per l'imposizione dei redditi ai sensi dell'art. 32 del TUIR.

Anche le società di persone e di capitali che hanno optato per la determinazione del reddito catastale hanno quindi la possibilità di rendere irrilevante per la tassazione Irpef e Ires la plusvalenza da cessione dell'azienda agricola.

Secondo l'Agenzia delle entrate anche le plusvalenze derivanti dalla cessione di beni strumentali esistenti prima dell'opzione per la tassazione catastale, sono tassabili nella misura derivante dalla differenza tra il ricavo conseguito e il costo non ammortizzato dell'ultimo anno antecedente a quello dell'opzione (circ. 50/E/2010 e ris. 227/E/2009).

In assenza dell'opzione per la tassazione catastale sono invece applicabili le disposizioni ordinarie con riferimento alle modalità di determinazione del reddito e valgono, inoltre, per le plusvalenze derivanti da cessione di azienda, le regole generali, incluse quelle della tassazione separata.

Nel caso invece di conferimento di azienda agricola o ramo di azienda, vale il generale principio di neutralità fiscale previsto dall'art.176, co. 1, del Tuir, per cui i conferimenti di aziende non costituiscono realizzo di plusvalenze o minusvalenze.

Le plusvalenze rimangono pertanto latenti al momento del conferimento e verranno tassate quando il conferente cederà la partecipazione ricevuta in cambio, oppure il conferitario cederà l'azienda ricevuta o i singoli beni di cui è composta.

5.1.2 L'affitto di azienda agricola o di ramo

Imposte indirette e dirette nell'affitto di azienda agricola

L'affitto di azienda agricola o ramo (con componente immobiliare distinta da quella mobiliare) e l'affitto di terreni non edificabili e non destinati a parcheggio sono esenti Iva (art. 10, p.8, Dpr. 633/72) e soggetti a imposta pro-

porzionale di registro del 2% (canone parte immobiliare) e 3% (canone parte mobiliare) ma il problema interpretativo si pone limitatamente alla corretta qualificazione del terreno oggetto del contratto di affitto.

Se il terreno facente parte dell'azienda agricola risultasse edificabile o adibito ad area di parcheggio dovrebbe considerarsi escluso dall'azienda agricola e il relativo canone di locazione dovrebbe essere assoggettato a tassazione come operazione imponibile Iva.

L'affitto di fondi rustici, cioè di terreni compreso gli eventuali fabbricati pertinenti destinati allo svolgimento di attività agricola è esente da Iva ai sensi dell'art. 10 co. 1, n. 8 Dpr. 633/1973 è soggetto ad imposta di registro del 0,50% (art. 5, Tariffa p.I) mentre l'affitto di terreni non agricoli (non edificabili e non destinati a parcheggio) è esente da Iva ai sensi dell'art. 10, co.1, n. 8 citato è soggetto a imposta di registro proporzionale del 2%.

In caso di affitto di terreni e affitto di azienda agricola non ricorre l'applicazione dell'art. 35 co.10-quater, Legge 248/2006, che fa riferimento ai soli fabbricati il cui valore è legato all'analisi comparativa delle imposte indirette dovute.

Si tratta di una problematica relativa alla posizione del locatore che potrebbe mettere in discussione il carattere esclusivo delle proprie attività agricole e rischiare di perdere la qualifica relativa e il regime agevolato. Opera l'art. 36, co. 8 del Dl. 179/2012 che introduce una norma di salvaguardia concernente gli affitti dei terreni e fabbricati dell'azienda agricola (modifica l'art. 2, co.1, D.lgs. 99/2004).

In base all'art. 36, co. 8 del Dl. 179/2012, non costituiscono distrazione dall'esercizio esclusivo delle attività agricole la locazione, il comodato e l'affitto di fabbricati a uso abitativo, nonché di terreni e di fabbricati a uso strumentale alle attività agricole di cui all'art. 2135 del c.c., sempreché i ricavi derivanti dalla locazione o dall'affitto siano marginali rispetto a quelli derivanti dall'esercizio dell'attività agricola esercitata.

Il requisito della marginalità si considera soddisfatto qualora l'ammontare dei ricavi relativi alle locazioni e affitto dei beni non superi il 10% dell'ammontare dei ricavi complessivi. Resta tuttavia fermo l'assoggettamento di tali ricavi a tassazione in base alle regole del testo unico delle imposte sui redditi.

RIASSUNTO

Trattare i profili della cessione di aziende o di rami di aziende agricole implica definire il concetto di azienda agricola e delle attività che in essa vengono svolte, distinte fra attività primarie e attività connesse. È necessario inoltre inquadrare la forma di esercizio dell'im-

presa e distinguere l'azienda, vista come l'organizzazione di beni e servizi, dal fondo rustico, che è invece un bene immobiliare; tali distinzioni implicano conseguenze significative anche al momento dell'atto di trasferimento, caratterizzato da una fattispecie articolata in ragione dei diversi regimi fiscali applicabili. La questione va inoltre affrontata anche nei casi dell'affitto di azienda o di ramo di azienda agricola.

Giornata di studio:

Applicazione degli ESG alla filiera foresta-legno

9 ottobre 2024

Relatori

Nicoletta Ferrucci (*coordinatrice*), Mario Mauro, Davide Pettenella,
Enrico Marone, Maurizio Flick

Sintesi

Coniugare la sostenibilità alla gestione dei patrimoni forestali è l'essenza dell'attività dei dottori agronomi e dei dottori forestali. La giornata di studio vuole essere un momento di approfondimento degli aspetti economici, tecnologici e normativi, evidenziando la necessità di conoscere in primo luogo i caratteri selvicolturali ed ecologici delle foreste ai fini di una coerente applicazione della normativa non solo dal punto di vista economico ma soprattutto da quello forestale. Solo una coerente pianificazione forestale e un'attenta gestione delle sue risorse può dare il giusto valore economico, ambientale e sociale ai nostri boschi.

MARIO MAURO¹

La gestione forestale sostenibile, tra linee guida e certificazioni

¹ Università degli Studi di Firenze

La gestione forestale sostenibile ha l'obiettivo di integrare esigenze di protezione ambientale con la valorizzazione economica e sociale delle foreste, considerate risorse essenziali per la collettività. Le fonti internazionali, europee e nazionali riconoscono il ruolo chiave delle foreste nel contribuire agli obiettivi di sviluppo sostenibile (SDGs) e agli obiettivi ESG (ambientali, sociali e di governance).

Le certificazioni forestali, in particolare quelle volontarie come FSC (Forest Stewardship Council) e PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification), sono strumenti cruciali per promuovere pratiche sostenibili e per garantire trasparenza lungo la filiera. Questi schemi permettono ai consu-

matori di scegliere prodotti legnosi provenienti da foreste gestite responsabilmente, incentivando così una gestione forestale che rispetti standard elevati di sostenibilità. Il loro ruolo è fondamentale per supportare la transizione verso modelli economici sostenibili, contribuendo a mitigare la deforestazione e a preservare la biodiversità.

In parallelo, l'UE sta sviluppando il marchio "Closer to Nature", un marchio di certificazione che, pur di natura privata, sarà supervisionato da istituzioni europee e dovrebbe offrire maggiori garanzie di controllo e trasparenza. Tale evoluzione potrebbe favorire una sinergia tra settore pubblico e privato, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi ESG attraverso una gestione responsabile delle risorse forestali.

Sustainable forest management aims to integrate environmental protection needs with the economic and social enhancement of forests, which are considered essential resources. International, European, and national policies recognize the key role of forests in contributing to the Sustainable Development Goals (SDGs) and ESG (Environmental, Social, and Governance) objectives.

Forest certifications, particularly voluntary ones such as FSC (Forest Stewardship Council) and PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification), are crucial tools for promoting sustainable practices and ensuring transparency along the supply chain. These schemes allow consumers to choose wood products from responsibly managed forests, thus encouraging forest management that adheres to high sustainability standards. Their role is fundamental in supporting the transition towards sustainable economic models, contributing to mitigating deforestation and preserving biodiversity.

In parallel, the EU is developing the "Closer to Nature" label, a certification mark that, although private in nature, will be supervised by European institutions and is expected to provide more significant guarantees of control and transparency. This development could foster a synergy between the public and private sectors, contributing to achieving ESG goals through the responsible management of forest resources.

DAVIDE PETTENELLA¹

Un quadro delle iniziative dell'UE nel campo della finanza sostenibile

¹ Accademia dei Georgofili; Università di Padova

Per deviare i flussi finanziari in una direzione più sostenibile e rispettare i suoi impegni in materia di clima e ambiente, l'UE ha varato una strategia per la

finanza sostenibile e ha sviluppato una legislazione specifica in materia costituita da tre pilastri principali:

1. regolamento sulla Tassonomia dell'UE;
2. il regolamento relativo all'informativa sulla sostenibilità nel settore dei servizi finanziari (SFDR) (compreso l'atto delegato sulle norme tecniche di regolamentazione);
3. la direttiva sulla comunicazione delle imprese nel campo della sostenibilità (CSRD).

Questi pilastri operano in forma coordinata e affrontano la “doppia materialità” delle imprese: la rendicontazione contemporaneamente del loro impatto sull'ambiente e sulla società (impatto esterno), nonché dei rischi finanziari affrontati a causa della loro esposizione all'ambiente e alla società (impatto interno).

La Tassonomia mira a creare un insieme comune di indicatori e criteri per classificare le attività economiche sostenibili. Gli investimenti forestali sono stati classificati in 4 categorie: 1) imboscamento, 2) ripristino delle foreste, compresi il rimboscamento e la rigenerazione naturale delle foreste dopo un evento estremo, 3) gestione forestale e 4) silvicoltura conservativa. A causa del disaccordo tra i membri del comitato tecnico creato dalla Commissione, i criteri forestali sono stati eliminati dal progetto di atto delegato in materia ambientale e definitivo.

To divert financial flows towards a more sustainable direction and meet its climate and environmental commitments, the EU has launched a Sustainable Finance Strategy and developed specific legislation on sustainable finance consisting of three main pillars:

- 1) EU Taxonomy Regulation,*
- 2) the Sustainable Finance Disclosure Regulation (SFDR) (including the Regulatory Technical Standards Delegated Act)*
- 3) The Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD)*

These pillars operate in a coordinated manner and address the 'double materiality' of companies: reporting simultaneously on their impact on the environment and society (external impact), as well as the financial risks faced due to their exposure to the environment and society (internal impact).

The Taxonomy aims to create a common set of indicators and criteria to classify sustainable economic activities. Forest investments are classified into 4 categories: 1) afforestation, 2) forest restoration, including reforestation and natural regener-

ation of forests after an extreme event, 3) forest management, and 4) conservation forestry. Due to disagreement among the members of the Technical Committee set up by the Commission, the forestry criteria were removed from the draft environmental delegated act and finalized.

ENRICO MARONE¹

ESG e certificazione: le problematiche valutative

¹ Accademia dei Georgofili; Università degli Studi di Firenze

La sostenibilità in agricoltura con la nuova Direttiva (UE) 2022/2464 CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive), a differenza di quanto è avvenuto fino ad oggi nel panorama degli standards di rendicontazione internazionali adottati per l'informativa non finanziaria, si basa sull'adozione di uno standard comune di rendicontazione europeo, estende l'obbligo di rendicontazione a una platea più ampia di imprese e impronta i contenuti delle norme di rendicontazione a un approccio multi-stakeholder di natura generica e settoriale.

La strategia annuale di crescita sostenibile è caratterizzata da quattro aspetti complementari che delineano un nuovo paradigma e al contempo fa della sostenibilità una delle leve per accrescere la competitività.

Per il mondo agroforestale una delle sfide più importanti è dettata dalla necessità di disporre di dati affidabili e precisi per poter dimostrare la capacità di dare vita e gestire una produzione sostenibile. Il tema della mappatura delle fonti, della raccolta dati, della misurazione e comparazione delle valutazioni ESG è sempre più rilevante per tutti gli attori della filiera. Il tema del rispetto dei parametri ambientali, delle regole e normative sul piano sociale e del buon governo delle imprese, sono fattori sempre più determinanti che le grandi imprese impegnate in percorsi di sostenibilità hanno la necessità di richiedere a tutti i fornitori.

Le problematiche della misurazione sono tutte contenute negli Standard Europei di Rendicontazione di Sostenibilità, gli ESRS il cui acronimo sta per European Sustainability Reporting Standards. Questo perché gli ESRS forniscono il quadro normativo per la rendicontazione aziendale in linea con i criteri ESG.

*Sustainability in agriculture, with the new **Directive (EU) 2022/2464 CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive)***, differs from previous inter-*

national reporting standards for non-financial information. It is based on the adoption of a common European reporting standard, extending the reporting obligation to a wider range of companies and shaping the content of reporting regulations with a multi-stakeholder approach that is both general and sector-specific.

*The annual sustainable growth strategy is characterized by four complementary aspects that define a new paradigm while making sustainability a key driver for increasing competitiveness. One of the major challenges for the agroforestry sector is the need for reliable and accurate data to demonstrate the ability to create and manage sustainable production. The issue of mapping sources, data collection, measurement, and comparison of **ESG** evaluations is becoming increasingly relevant for all supply chain actors. Compliance with environmental parameters, social regulations, and corporate governance standards are increasingly decisive factors that large companies pursuing sustainability require from all suppliers.*

*The challenges of measurement are addressed in the **European Sustainability Reporting Standards (ESRS)***, which provide the regulatory framework for corporate reporting in line with ESG criteria.*

MAURIZIO FLICK¹

Luci (e ombre) sul regolamento EUDR contro la deforestazione

¹ Università di Padova

La lotta contro la deforestazione e il degrado forestale è un elemento fondamentale del pacchetto di misure necessarie per ridurre le emissioni di gas a effetto serra e rispettare gli impegni assunti dall'Unione Europea tramite il Green Deal europeo nonché l'accordo di Parigi del 2015.

Il 9 giugno 2023 è stato pubblicato il Regolamento (UE) n. 2023/1115 sulla deforestazione e il degrado forestale («EU Deforestation Regulation» o «EUDR»).

Si tratta di un provvedimento normativo che rientra nell'ampio alveo dei c.d. principi ESG, acronimo che ormai è divenuto sempre più usuale nell'interlocuzione quotidiana. Il fattore ambientale (Environmental), sociale (Social) e quello del governo societario (Governance), trattano tre dimensioni fondamentali per verificare, misurare, controllare e sostenere l'impegno in termini di sostenibilità di una impresa. Il Regolamento EUDR cerca di declinare tali principi nell'ottica del contrasto alla deforestazione.

La sostanza di questo provvedimento può sintetizzarsi in una stretta all'importazione di prodotti nati da aree oggetto di deforestazione. L'Europa non si limita più a voler accertare che legno e derivati commercializzati negli Stati

membri siano legali (come avveniva col Regolamento EUTR n. 995/2010), ma si spinge oltre, intendendo prevenire l'importazione anche di certi alimenti.

L'UE parte dal presupposto che ogni anno in Europa vengono importate ingenti quantità di prodotti che sono causa di deforestazione. E così vengono presi di mira 7 prodotti: soia, carne bovina, olio di palma, legno, cacao, caffè e gomma, ma anche derivati come cuoio, cioccolato nonché i mobili prodotti con legno.

Sorge allora una domanda spontanea: questo progetto è effettivamente realizzabile?

Già si è dimostrato complesso realizzare il progetto che stava alle spalle della due diligence del legno che, col Regolamento EUTR n. 995/2010, ambiva a regolamentare esclusivamente un prodotto; qui si tratta di disciplinarne sette.

The fight against deforestation and forest degradation plays a key role in the complex of measures needed to reduce greenhouse gas emission and fulfil the commitment undertaken by the European Union through the European Green Deal as well as the 2015 Paris Agreement.

On June 9th 2023, EU Regulation No. 2023/115 on deforestation and forest degradation («EU Deforestation Regulation» or «EUDR») was published.

This regulatory measure falls under the umbrella of the so called ESG Principles, an acronym that has now become steadily more commonplace in everyday discussion. The Environmental, Social and corporate Governance factors deal with three fundamental dimensions for verifying, measuring, controlling and supporting a company's commitment to sustainability. The EUDR seeks to decline these principles in an effort to address deforestation.

The substance of this measure can be summarised as a clampdown on the import of product from deforested areas. Europe no longer limits itself to ensuring that timber and timber products marketed in the Member States are legal (as was the case with EUTR Regulation No. 995/2010), but it goes further, intending to prevent the import of certain foodstuffs as well.

The EU estimates that large quantities of deforestation-causing products are imported into Europe every year. As a consequence, seven products are targeted: soya, beef, palm oil, wood, cocoa, coffee and rubber, but also the relatives such as leather, chocolate, as well as wooden furniture.

The question then arises: is this project actually feasible?

Achieving the goals set out by EUTR No. 995/2010 just regarding to one product, namely the wooden due diligence, has already been proven to be complex. Let alone seven.

Giornata di studio:

Agricoltura di collina e di montagna
tra attività di impresa e presidio del territorio:
modelli gestionali

29 ottobre 2024

Relatori

Daniela Toccaceli (*coordinatrice*), Giuseppe Marotta, Alessandro Pacciani,
Lorenzo Venturini, Giuliana Masutti, Giuliano Cescutti, Luca Marmo,
Angelo Moretti

Sintesi

Il tema dell'iniziativa parte da un inquadramento generale degli strumenti economici e politici, a livello nazionale ed europeo, per i territori rurali e in particolare per le aree interne. Si tratta di territori che sono da tempo interessati dal declino demografico che si ripercuote sulla loro sostenibilità economica, sociale e ambientale. Questi territori, seppur deboli, sia da un punto di vista ambientale-geologico-economico-sociale e di gestione organizzativa da parte di enti locali e dal sistema delle imprese, sono determinanti per la sicurezza alimentare, la transizione ecologica e l'uso sostenibile delle risorse. Infatti le zone rurali, in particolare quelle remote e meno sviluppate e quelle montane si trovano ad affrontare non solo fragilità specifiche irrisolte, ma anche il mancato riconoscimento del loro potenziale unico in termini di sviluppo e innovazione. L'attenzione da parte della politica europea e nazionale per questi territori appare oggi alimentata da un nuovo impulso ed esempi virtuosi si moltiplicano a dimostrazione che cresce la consapevolezza generale del loro ruolo.

GIUSEPPE MAROTTA¹

Aree interne, transizione ecologica e nuova missione della ruralità

¹ Accademia dei Georgofili; Università del Sannio

Per anni nel nostro Paese è prevalsa una lettura dualistica dello sviluppo: soprattutto incentrata sul confronto Mezzogiorno e Centro-Nord. In realtà, la situazione è molto più complessa e articolata. Negli ultimi anni, in particolare, si è imposta all'attenzione dei policy maker e dei cittadini, la questione "aree interne", vasti territori collinari e montani in cui si vanno configuran-

do fenomeni di tendenziale desertificazione economica e sociale, a cui si sta cercando di dare risposta attraverso politiche dedicate in ambito nazionale (Strategia Nazionale per le Aree Interne - SNAI), sia pure su base sperimentale a livello territoriale.

Tuttavia, a quasi dieci anni dall'avvio della SNAI, le dinamiche economico-sociali delle aree interne continuano a marcare criticità rilevanti: lo spopolamento rimane sicuramente uno dei temi più preoccupanti, alla luce del numero di persone coinvolte, in prevalenza giovani e in gran parte laureati.

La nuova "visione di lungo termine per le aree rurali" promossa dall'Unione Europea, apre prospettive interessanti. Importanti cambiamenti di scenario, intervenuti negli ultimi decenni, hanno fatto maturare nei cittadini nuove sensibilità, che fanno assumere una nuova centralità alle aree rurali, di cui possono beneficiare, sia pure in diversa misura, anche le aree interne. Le aree interne rappresentano un patrimonio straordinario di risorse naturali che possono contribuire in maniera significativa alla soluzione dei problemi del cambiamento climatico, assumendo un ruolo chiave nella transizione ecologica.

La questione centrale è capire quale sia il percorso più efficace da intraprendere per trasformare le potenzialità della transizione ecologica in percorsi di sviluppo concreti ed efficaci. Diversi documenti di indirizzo, anche internazionali (UE e ONU), indicano la strada del cambio di paradigma per lo sviluppo locale, incluso i territori fragili, quali quelli delle aree interne, puntando su modelli di economia partecipata, basati sulla condivisione del valore. Sostanzialmente, percorsi di sviluppo rigenerativo centrati su protagonismo locale.

Appare fin troppo evidente che la strategia che si propone risulta essere di difficile attuazione nelle aree interne, in ragione del fatto che queste, avendo subito per decenni un continuo drenaggio di risorse umane, giovani e qualificate, si trovano oggi in condizioni di estrema debolezza, con attori locali (istituzionali, produttivi e civili) depotenziati e con scarsa capacità di protagonismo.

La sfida per la rigenerazione delle aree interne passa, allora, sicuramente dall'offerta di politiche mirate che, fra le altre cose, introducano anche strumenti utili per la formazione di "ecosistemi di sviluppo", nei quali il protagonismo locale venga affiancato da apporti esterni di istituzioni e centri di ricerca, che possano garantire le competenze necessarie per affrontare le complesse sfide globali. Le Università, in particolare, possono giocare un ruolo importante per sviluppare il "capitale territoriale", attraverso la funzione di "Terza Missione". Come altrettanto importante può essere il contributo a sostegno dell'accelerazione dei processi attuativi degli interventi e del cambiamento culturale, valorizzando l'approccio *Open Innovation*, efficace per promuovere conoscenze e innovazioni presso le imprese, le organizzazioni sociali, le istituzioni territoriali e le comunità locali.

Dal punto di vista delle possibili opzioni di sviluppo, un percorso possibile potrebbe essere quello di puntare, là dove ci sono le condizioni economiche e organizzative che lo consentono, sull'implementazione di modelli di "economia di prossimità e di turismo esperienziale", in risposta alla domanda crescente di cibo locale e di nuovi turismi, alimentata dalle nuove sensibilità dei cittadini prima richiamate.

ALESSANDRO PACCIANI¹

La "Visione a Lungo Termine" per le aree rurali, nuovo approccio europeo per lo sviluppo dei territori rurali

¹ Accademia dei Georgofili

Se si ripercorre l'evoluzione della PAC, si rileva che l'approccio territoriale non è mai stato adeguatamente sviluppato nella multi-polarità di questa politica sempre più composita.

Nell'impostazione originale della PAC si rilevava comunque che negli Stati membri l'agricoltura costituiva un settore intimamente connesso all'insieme dell'economia.

Già fin dall'origine si prefigurava pertanto il fatto che l'agricoltura da sola non potesse determinare lo sviluppo dei territori rurali anche quando essa rappresentava una quota significativa del reddito e dell'occupazione.

Il tentativo di collocare all'interno della PAC un approccio territoriale allo sviluppo comincia a prendere forza sotto la Presidenza Delors nel 1985 con l'adozione dei Programmi Integrati Mediterranei (PIM), l'orientamento verso un approccio territoriale della PAC si rafforza nel 1988 sulla base del Rapporto della Commissione sul «Futuro del mondo rurale» che assegna alla PAC stessa il compito di aprirsi alla politica di sviluppo rurale

Gli intenti della Commissione sono chiari: «le nozioni di spazio rurale o di mondo rurale vanno ben oltre una semplice delimitazione geografica e si riferiscono a tutto un tessuto economico e sociale comprendente un insieme di attività alquanto diverse... agricoltura, artigianato, piccole e medie industrie, commercio servizi».

Si prefigura pertanto un nuovo approccio alla ruralità riferita non solo alla prevalenza dell'agricoltura, ma alla compresenza sul territorio di altre attività economiche che ne favoriscano l'integrazione.

La politica di sviluppo rurale, pur nella lunga evoluzione che ha registrato, ha sempre rappresentato una parte della PAC, cioè di una politica settoriale.

È interessante infatti nel tempo rilevare come le Conferenze sullo sviluppo rurale, che hanno preceduto o accompagnato le riforme della PAC, abbiano comunque contribuito a sensibilizzare l'interesse per un approccio territoriale.

Con la Visione a Lungo Termine per le aree rurali (LTV), quasi trent'anni dopo la Conferenza di Cork del 1996, si giunge finalmente a gettare le basi per una strategia a sostegno dello sviluppo e la crescita dei territori rurali.

In sintesi il percorso intrapreso dalla Commissione evidenzia lo stretto legame di interdipendenza e di complementarità tra l'approccio settoriale della PAC e quello territoriale della PC.

Nella presentazione della LTV" nel giugno 2021 così si è espressa la presidente della Commissione europea Ursula Von Der Leyen: «La "Visione a lungo termine per le zone rurali" mira ad affrontare i problemi e le preoccupazioni sopramenzionati valorizzando le nuove opportunità offerte dalla transizione verde e digitale dell'UE individuando i mezzi per migliorare la qualità della vita nelle zone rurali, realizzando uno sviluppo territoriale equilibrato e stimolare la crescita economica».

Il percorso avviato dalla Commissione parte dalla constatazione:

- dell'importanza delle zone rurali che rappresentano l'83% del territorio complessivo dell'UE e ospitano 137 milioni di persone pari al 30% della popolazione europea;
- del contributo essenziale delle zone rurali per la produzione alimentare, le foreste e la produzione di energia, in particolare di energia rinnovabile, nonché per realizzare gli obiettivi della neutralità climatica e quelli di sviluppo sostenibile;
- che le zone rurali, in particolare quelle remote e meno sviluppate e quelle montane, si trovano ad affrontare non solo fragilità specifiche irrisolte, ma anche il mancato riconoscimento del loro potenziale unico in termini di sviluppo e innovazione;
- infine che le zone rurali presentano differenze profonde in termini di sviluppo.

I principali fattori trainanti che modellano il futuro delle zone rurali per il 2040 si articolano in quattro ambiti di intervento complementari per rendere zone rurali più forti, connesse, prospere e resilienti.

L'articolazione della LTV è complessa, ma ben definita nel percorso e prevede una rigorosa metodologia di attuazione. Nell'attuale fase di approfondimento da parte della Commissione è in corso la valutazione di cosa è stato previsto per le zone rurali nei programmi della PAC (2023-2027) e della PC (2021-2027). I risultati serviranno come base per la preparazione delle propo-

ste di bilancio dell'UE per il dopo 2027 che dovrebbero essere adottate entro la metà del 2025.

Gli strumenti individuati dell'approccio LEADER per la PAC e dello Sviluppo Locale di Tipo Partecipativo (CLLD) per la PC sono individuati come i più idonei per implementare la LTV.

In questa prospettiva diventa centrale il ruolo della “governance locale” partendo dal presupposto che le aree rurali sono così eterogenee da richiedere soluzioni particolari costruite attraverso l'approccio plurifondo.

Tre dimensioni vanno prese in considerazione: 1) rafforzare le interazioni tra i differenti portatori di interesse del territorio; 2) garantire l'esistenza di una struttura istituzionale che consenta di progettare l'utilizzo dei molteplici strumenti disponibili e concentrare le risorse verso obiettivi condivisi; 3) sviluppare una strategia di sviluppo dei territori a medio-lungo termine.

LORENZO VENTURINI¹

La questione delle aree interne: il punto di vista dei tecnici

¹ CNPAPAL; Accademia dei Georgofili

La gestione delle imprese agricole e del territorio nelle aree interne è oggetto di riflessione e spesso di preoccupazione da parte dei professionisti consulenti delle imprese agricole. La difficoltà di coniugare la redditività con la permanenza delle imprese, nelle aree con minori potenzialità produttive secondo la moderna agricoltura, necessitano di soluzioni “territoriali” e non “individuali”. Il Collegio Nazionale dei Periti Agrari e Periti Agrari Laureati, nell'ottica di affrontare il tema che presenta molte sfaccettature e difficoltà operative, ha coinvolto i propri iscritti nell'individuare gli aspetti più rilevanti e l'Accademia dei Georgofili nell'approfondimento della riflessione.

Le risposte aperte hanno evidenziato diverse difficoltà nella produzione e valorizzazione agricola nelle aree interne. Tra i problemi più comuni segnalati troviamo: frammentazione delle attività e degli attori coinvolti; alti costi di produzione e gestione; sostegno economico poco incisivo per gli agricoltori.

Questi elementi mostrano una generale mancanza di coesione e sostegno economico adeguato alle attività agricole nelle aree interne.

Un'altra parte del questionario indaga l'impatto degli strumenti comunitari di gestione del territorio. Sebbene alcuni rispondenti abbiano indicato miglioramenti limitati, molti hanno dichiarato che tali strumenti non hanno apportato i cambiamenti necessari. In particolare, si nota la necessità di creare reti e filiere aggregative per rendere questi strumenti più efficaci.

Alla domanda su cosa manca agli strumenti attuali per migliorare la sostenibilità delle attività agricole, molti hanno indicato la necessità di una maggiore responsabilità degli attori locali e di supporto formativo per gli agricoltori. Inoltre, la mancanza di risorse per creare reti collaborative rappresenta un ostacolo importante.

In sintesi, l'analisi delle risposte suggerisce che le aree interne italiane affrontano molte difficoltà strutturali. Gli strumenti comunitari esistenti non sono ancora sufficientemente efficaci nel migliorare la sostenibilità delle attività agricole, e servono interventi mirati per aggregare risorse e attori locali, oltre a fornire formazione e sostegno economico più incisivo agli agricoltori.

GIULIANA MASUTTI¹, GIULIANO CESCUTTI²

Comunità di montagna delle Prealpi Friulane orientali

¹ CNPAPAL – Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia

² Comunità di montagna delle Prealpi Friulane Orientali

Per la gran parte delle imprese di montagna del settore primario l'attività agricola è sostenibile solo se integrata con altre attività connesse che spesso corrispondono alla trasformazione, vendita e somministrazione di prodotti agroalimentari.

Quasi sempre le aziende di produzione sono però di dimensione contenuta e pertanto non adeguatamente strutturate e organizzate per la promozione, soprattutto per la mancanza delle risorse umane e finanziarie necessarie allo sviluppo di una vera e propria strategia di marketing.

Al fine del mantenimento e della crescita, la collaborazione tra imprese diventa quindi un percorso fondamentale per fare economie di rete e poter competere sul mercato.

In Friuli Venezia Giulia la Comunità di Montagna delle Prealpi Friulane Orientali è un'aggregazione di soggetti pubblici e privati con capofila il comune di Castelnuovo del Friuli hanno realizzato un progetto denominato Dica'-essenza della terra, anima del territorio (vedi www.di-ca.eu) finalizzato alla promozione delle produzioni agroalimentari locali, ma soprattutto a favorire la creazione di un sistema di rete e di collaborazioni fra imprese del territorio.

Giuliana Masutti, perita agraria e project manager, ha raccontato gli interventi e i risultati del progetto che ha coinvolto 64 aziende agricole e artigiane distribuite su 20 comuni e che è stato condotto attraverso un'indagine iniziale sul territorio, incontri di confronto e condivisione fra gli imprenditori coinvolti e di formazione con esperti, tour aziendali per operatori della filiera e dell'in-

formazione con degustazioni guidate da chef e nutrizionisti, convegni pubblici con studiosi degli aspetti ambientali, economici ed enogastronomici legati al cibo, nonché con lo sviluppo di un adeguato piano di comunicazione online e offline. La professionista ha proposto inoltre alcune riflessioni alla luce di questa e di altre sue esperienze nell'agroalimentare di progetti di rete tra imprese.

Di seguito Giuliano Cescutti, presidente della Comunità di Montagna delle Prealpi Friulane Orientali, ha illustrato le strategie di sviluppo territoriale del suo ente e il valore del progetto Dica' al loro interno.

LUCA MARMO¹

Distretto rurale e forestale della Montagna Pistoiese fra tradizione e innovazione

¹ Distretto rurale-forestale della montagna pistoiese

Di recente, il territorio Pistoiese, si è dotato di uno strumento di governo delle politiche di sviluppo dei territori interni che detiene la regia e il coordinamento dei progetti di sviluppo delle aree periferiche e montane. Si tratta del Distretto Rurale e Forestale della Provincia di Pistoia. L'esperienza distrettuale è detenuta dai Comuni dell'area pistoiese con caratteristiche di internalità integrale o anche solo parziale. La rappresentatività, in seno al distretto non si limita ai soli enti pubblici ma è allargata alle associazioni di categoria così come al mondo cooperativo. Soggetto referente del Distretto è il GAL che ne detiene la rappresentanza legale e le funzioni operative.

Fin da subito, il distretto si è occupato, e si sta occupando di operare in termini di cucitura fra le progettualità dei singoli territori che, nell'alveo di un respiro più ampio, possono assumere un ruolo centrale di sviluppo e di crescita del territorio montano nella sua interezza. Il focus centrale, da questo punto di vista, è andato a cadere sul concetto di comunità come chiave per aggregare risorse, altrimenti sparse, che in una azione di convergenza possono imprimere una spinta decisiva ai processi di disgregazione che spesso costituiscono il carattere tipizzante delle comunità interne.

In modo particolare ci si sta concentrando sullo sviluppo di quattro concetti "comunitari" che fanno capo ad altrettanti assi tematici: energia, cibo, bosco e sentieri. Di seguito se ne dà una breve descrizione.

La prima comunità energetica di respiro provinciale sta per prendere le mosse dopo un lungo lavoro che ha visto il sostegno della Fondazione CarIPT, la quale, sotto il coordinamento della Provincia di Pistoia, si è avvalsa del supporto tecnico di una società specializzata che ha determinato le condizioni per il primo nucleo di comunità. La costituzione del soggetto giuridico

dovrebbe compiersi entro la fine dell'anno in corso e vedrà la partecipazione dei comuni di San Marcello Piteglio, Pistoia e Marliana, oltre a CNA Toscana Centro e la stessa Fondazione CaRiPT. La leva della condivisione dell'energia, con quanto ne consegue in termini di accento sulla comunità, costituisce un passo culturale decisivo nella logica del risparmio energetico, del rispetto dell'ambiente così come nella progressiva ricostruzione di filiere produttive, nel caso di specie quella dell'energia, che possono pienamente dispiegarsi soprattutto nell'alveo dei territori interni.

È in corso di costituzione anche la Comunità del Cibo della Montagna Pistoiese come strumento di aggregazione dei piccoli produttori locali in un progetto di rete che punta anche al progressivo coinvolgimento dei portatori di interesse che gravitano attorno al mondo delle produzioni di qualità. Segnatamente la rete dei ristoratori e degli operatori turistici più genericamente intesi. L'obiettivo, come ovvio, è anche quello di radicare maggiormente il profilo identitario del territorio in chiave di valorizzazione delle proprie specificità intrinseche.

La Comunità del Bosco, anch'essa prossima alla costituzione, è invece uno strumento di aggregazione che punta alla convergenza delle piccole proprietà fondiari verso un fondo unico che possa stimolare lo sviluppo di un modello di gestione innovativa delle superfici forestali in grado di auto sostenersi e di alimentare buone pratiche di tutela del suolo e di valorizzazione dell'ambiente. L'obiettivo di medio/lungo periodo è quello di combinare più matrici produttive con uno sguardo importante all'innovazione di processo che passi attraverso la vendita del legname, la sostituzione delle essenze per virarle, in prospettiva, verso soluzioni più redditizie. A questo si aggiunga la sfida della commercializzazione dei crediti di carbonio a fronte della certificazione delle superfici forestali coinvolte.

A fare da cucitura alle suddette declinazioni del concetto di comunità si aggiunga quello di Comunità dei Sentieri, una rete di soggetti attivi, dalle Pro Loco alle Associazioni Culturali che, attorno ad una rete sentieristica recentemente recuperata, stanno sviluppando una idea di sviluppo del prodotto turistico.

ANGELO MORETTI¹

Fondazione di Comunità di Benevento

¹ Fondazione di Comunità di Benevento

La fondazione di comunità rappresenta un tassello innovativo nella galassia del terzo settore italiano e in particolare del Sud.

Essa è un ETS diversa dal resto degli attori del non profit, *in primis* perché non gestisce attività o progetti, ma promuove partecipazione e progettazione condivisa attraverso campagne specifiche di raccolta fondi, inoltre perché si basa sull'effetto "leva" che consente a enti di origine bancaria, e simili, di raddoppiare tutta la raccolta del dono di un particolare territorio.

A Benevento ci siamo uniti in circa 40 donatori, abbiamo raccolto 450 mila euro in due anni, con un fondo straordinario messo a disposizione dalla rete Sale della Terra di 300.000,00 euro, e la Fondazione con il Sud ha raddoppiato il nostro capitale, portandolo a 900 mila euro. Dalla nostra nascita nel gennaio 2023 abbiamo avviato raccolta fondi a favore delle persone disabili, dell'economia circolare, della povertà sanitaria e della povertà educativa.

Per i prossimi anni saremo particolarmente impegnati nel progetto PDO ideato dal prof Marotta e dal suo team di ricerca di UniSannio. Crediamo fortemente che aiutare l'agricoltura a integrarsi e innovarsi per dare nuova vita alla coesione sociale dei territori non sia un compito che spetta solo alle istituzioni deputate, a tutti i livelli, ma anche delle reti civiche e di volontariato. Doneremo, perché a Benevento almeno 70 agricoltori si mettano insieme per organizzare un paniere ottimale per un mercato coperto stabile che aiuti i giovani in particolare a non abbandonare le terre in cerca di futuri migliori fuori dal Sannio, ma sarà anche un tentativo di avvicinare nuovi pro-sumers che possano trovare in un mercato stabile la possibilità concreta di difendere l'eco sistema, sociale, ambientale, economico e culturale, che ci circonda, proteggendo le imprese piccole dal rischio di essere strozzate dai meccanismi deviati e insostenibili della GDO.

È la prima volta in Italia che nasce un progetto dal terzo settore per sostenere l'agricoltura e che si basa sul dono e non sulla finanza di settore. Faremo un lavoro capillare, con tanti incontri di persona e tanti ponti da costruire tra ruralità e città, tra imprese e cittadini, impegno sociale e impegno ambientale. Lo faremo con le erogazioni liberali degli stessi cittadini che vogliano investire sul miglioramento della qualità della loro spesa quotidiana e con il raddoppio dei fondi da parte di Fondazione con il Sud.

Se le cose andranno bene avremo costruito un asset di collaborazione che potrà aprire ad altre strade, come la filiera lunga di un paniere di beni alimentari locali e la possibilità di mettere in piedi nuove filiere produttive in un nuovo patto tra società civile e agricoltura. Vi faremo sapere come andrà, ma voi non perdetevi di vista, seguitemi, suggeritemi, sosteneteci, se funzionerà a Benevento, potrebbe funzionare in tutte le aree interne del Paese.

Giornata di studio:

Le privative vegetali
tra ricerca, innovazione, produzione e mercato

13 dicembre 2024

Relatori

Ferdinando Albisinni (*coordinatore*), Silvio Salvi, Luigi Russo,
Arturo Pironti, Nicola Lucifero, Laura Costantino, Silvia Bolognini,
Matteo Ferrari, Mario Mauro

Sintesi

Le invenzioni nella loro accezione più ampia sono da sempre alla base del progresso tecnico e dello sviluppo dell'agricoltura sia per quanto riguarda il prodotto sia per quanto concerne il processo produttivo. D'altro canto, l'innovazione rappresenta una componente essenziale dell'agricoltura al punto che ne ha scandito nel tempo – e così continua a fare tutt'ora – la sua evoluzione facendole raggiungere importanti traguardi e garantendone lo sviluppo.

Rispetto a quanto avviene in altri settori dell'economia, in agricoltura l'innovazione riguarda “il vivente” e interviene sulle varietà vegetali (e animali) ottenute mediante il miglioramento genetico (oltre che con gli interventi biotecnologici, che rappresentano tuttavia una diversa fattispecie sul piano della tecnica e delle sue regole che in questa sede non verranno affrontate).

A livello normativo, la disciplina si inserisce nel contesto delle regole sulla proprietà intellettuale attraverso disposizioni dotate di specialità il cui perimetro è principalmente segnato dalla liceità dell'intervento, della natura della protezione brevettuale, e della legittimità delle successive iniziative contrattuali sul mercato.

Su tali basi si inserisce l'indagine oggetto del presente incontro presso l'Accademia dei Georgofili che pone l'attenzione sulle varietà vegetali nel più ampio contesto del funzionamento della filiera agroalimentare. Ciò, in quanto il mercato ha messo in evidenza la combinazione degli strumenti di proprietà intellettuale con le regole contrattuali che hanno ad oggetto la distribuzione di nuove varietà vegetali, e dei fattori di moltiplicazione, oltre che dei loro frutti, ponendo l'interprete innanzi a criticità applicative e interrogativi sul piano ermeneutico. Modelli giuridici che intrecciano tra loro interessi a matrice privatistica e pubblicistica: *i.e.* la titolarità dei diritti di proprietà intellettuale, le regole contrattuali per la produzione e la riproduzione del costituente varietale, o del

prodotto del raccolto, e quindi le disposizioni su cui si regge la circolazione del prodotto, gli interessi degli agricoltori e dei soggetti coinvolti nel contesto di una articolata operazione economica che coinvolge l'intera filiera agroalimentare.

La rilevanza del tema sul piano giuridico, oltre che economico, porta quindi a soffermarsi su un tema di crescente attualità che esige da parte del giurista di mettere in luce gli interessi giuridicamente rilevanti che si articolano tramite la tutela dei processi innovativi, la posizione giuridico soggettiva degli agricoltori, e le regole del mercato. La sua complessità richiede un'ampia lettura che, muovendo dall'innovazione in campo varietale, deve misurarsi con le innovazioni disciplinari introdotte da una pluralità di fonti, che investono – fra l'altro – le regole del contratto e quindi il perimetro e i contenuti della responsabilità, e più in generale l'intera regolazione della filiera agroalimentare, ove si scontrano interessi meritevoli di tutela non sempre convergenti. E così l'esperienza del settore della vite, al pari di altri comparti produttivi, si pone al centro dell'indagine in un dialogo tra innovazione, contratto e mercato.

L'attualità del tema e la sua complessità verranno affrontate sul piano scientifico con il coinvolgimento di esperti della materia e con il fine di tracciare possibili linee interpretative sulle nuove frontiere della proprietà intellettuale in agricoltura.

SILVIO SALVI¹

L'innovazione genetica in agricoltura

¹ Università degli Studi di Bologna; Presidente SIGA

Il miglioramento genetico delle piante coltivate è uno degli strumenti a disposizione per affrontare le principali sfide dell'agricoltura di oggi, ovvero l'adattamento delle varietà e dei sistemi colturali al cambiamento climatico e l'aumento della sostenibilità economica e ambientale delle produzioni. Dal punto di vista storico, sono numerose le occasioni in cui progressi nelle conoscenze scientifiche in biologia e genetica vegetale si sono tradotti in innovazioni con un impatto importante in agricoltura, nella forma di nuovi metodi sperimentali, di geni utili, di materiali vegetali e cultivar. Per esempio, la descrizione in termini scientifici del fenomeno dell'eterosi nel decennio dal 1910 al 1920 ha consentito di introdurre in molte specie le nuove cultivar "ibride", con un aumento repentino delle rese e con l'effetto diretto di elevare il settore sementiero a un vero comparto industriale. L'introduzione dei geni a bassa taglia nei frumenti come fattore alla base della rivoluzione verde, l'applicazione della mutagenesi artificiale sui portainnesti per indurre riduzione di vigoria nelle

specie frutticole, la comprensione dei meccanismi di maschiosterilità, l'utilizzo di modifiche della ploidia sono altri esempi di scoperte scientifiche nel settore della genetica con importanti ricadute di innovazione. Con l'avvento delle tecnologie del DNA ricombinante, negli ultimi 3 decenni, l'avanzamento delle conoscenze e le ricadute nello sviluppo varietale vegetale si sono moltiplicate. Saranno portati esempi di queste ultime, illustrando come sia necessario che il processo traslazionale sia inquadrato all'interno di una normativa chiara e aggiornata rispetto all'incalzante progresso scientifico.

The genetic improvement of cultivated plants is one of the tools available to address the main challenges of agriculture today, namely the adaptation of varieties and cropping systems to climate change and the increase in economic and environmental sustainability of production. From a historical point of view, there are numerous occasions in which advances in scientific knowledge in biology and plant genetics have translated into innovations with a significant impact on agriculture, in the form of new experimental methods, useful genes, plant materials and cultivars. For example, the scientific description of the phenomenon of heterosis in the decade from 1910 to 1920 allowed the introduction of new "hybrid" cultivars in many species, with a sudden increase in yields and the direct effect of elevating the seed sector to a true industrial sector. The introduction of short-sized genes in wheat as a factor underlying the green revolution, the application of artificial mutagenesis on rootstocks to induce reduction of vigor in fruit species, the understanding of male sterility mechanisms, the use of ploidy modifications are other examples of scientific discoveries in the field of genetics with important innovative implications. With the advent of recombinant DNA technologies, in the last 3 decades, the advancement of knowledge and the implications for plant variety development have multiplied. Examples of the latter will be given, illustrating how it is necessary for the translational process to be framed within clear and updated regulations with respect to the pressing scientific progress.

LUIGI RUSSO¹

La fornitura del materiale di moltiplicazione della vite: regole contrattuali e di responsabilità

¹ Università degli Studi di Ferrara; Accademia dei Georgofili

La contrattazione inerente il settore vivaistico ha visto mutare in maniera marcata il proprio quadro disciplinare in tema di "giustizia contrattuale", a seguito dell'entrata in vigore del d.lgs. n. 198/2021, attuativo della direttiva UE

2019/633 recante disposizioni di contrasto alle pratiche commerciali sleali nei contratti della filiera agricola e alimentare.

La relazione si propone di illustrare le principali innovazioni che la normativa di cui sopra comporta per i contratti con cui l'impresa vivaistica cede la propria produzione.

A tale normativa si affianca, inoltre, la non sempre facile applicazione della normativa civilistica di carattere generale in ordine alla responsabilità del venditore per vizi del prodotto, in considerazione delle peculiarità e delle specificità che caratterizzano il particolare prodotto oggetto di vendita.

The negotiation concerning the nursery sector has seen a marked change in its disciplinary framework in terms of "contractual justice", following the entry into force of Legislative Decree no. 198/2021, implementing EU Directive 2019/633 containing provisions to combat unfair commercial practices in contracts in the agricultural and food supply chain.

The report aims to illustrate the main innovations that the above legislation entails for contracts with which the nursery company sells its production.

Furthermore, this legislation is accompanied by the not always easy application of general civil legislation regarding the seller's liability for product defects, in consideration of the peculiarities and specificities that characterize the particular product being sold.

ARTURO PIRONTI¹

L'innovazione varietale in viticoltura nella dimensione pubblico-privata della ricerca: i profili soggettivi tra regolazione e contratto

¹ Fondazione Edmund Mach

Il comparto pubblico della ricerca ha giocato e gioca tuttora un ruolo fondamentale nel consolidamento del metodo scientifico a discapito di quello empirico per la creazione e la selezione di materiali vegetali innovativi.

Si tratta, tuttavia, solo di una parte della storia perché la filiera dell'innovazione vegetale rappresenta il modello ideale per misurare le concrete dinamiche di generazione, sviluppo e trasferimento della conoscenza dalla sfera pubblica della ricerca a quella privata del mercato, tra diversi soggetti pubblici e privati che – più che in ogni altra fattispecie di trasferimento tecnologico – possono operare in maniera complementare nel raggiungimento dei rispettivi obiettivi.

Obiettivi – da un lato, quelli pubblici quali lo sviluppo dell'agricoltura capace di assicurare la tutela dei territori, la salvaguardia delle risorse naturali e la biodi-

versità nonché la salute dei cittadini; dall'altro lato, quelli privati quali il profitto di impresa, una gestione più efficiente delle coltivazioni, una maggiore quantità e qualità dei prodotti – che spesso sono solo apparentemente inconciliabili.

Focalizzando l'attenzione sul caso specifico del miglioramento genetico in viticoltura, tale analisi rappresenta l'occasione per ricostruire la filiera pubblico-privata dell'innovazione dal punto di vista soggettivo (attori principali, rispettivi ruoli e dinamiche relazionali), nella consapevolezza di muoversi all'interno di un contesto alimentato da un costante rapporto dialettico tra regolazione e autonomia contrattuale.

The public research sector has played and still plays a key role in the consolidation of the scientific method at the expense of the empirical method for the creation and selection of innovative plant materials.

However, this is only part of the story because the plant innovation chain represents the ideal model for measuring the concrete dynamics of knowledge generation, development and transfer from the public sphere of research to the private sphere of the market, between different public and private players who - more than in any other case of technology transfer - can operate in a complementary manner in achieving their respective objectives.

Objectives - on the one hand, public ones such as the development of agriculture capable of ensuring the protection of territories, the preservation of natural resources and biodiversity as well as the health of citizens; on the other hand, private ones such as business profit, more efficient crop management, greater product quantity and quality - that are often only apparently irreconcilable.

Focusing on the specific case of genetic improvement in viticulture, this analysis provides an opportunity to reconstruct the public-private innovation chain from a subjective point of view (main actors, respective roles and relational dynamics), in the awareness of moving within a context fuelled by a constant dialectical relationship between regulation and freedom of contract.

NICOLA LUCIFERO¹

Innovazione in campo varietale, privative per ritrovati vegetali e potere contrattuale

¹ Università degli Studi di Firenze; Accademia dei Georgofili

L'innovazione in campo varietale perseguita attraverso il miglioramento genetico – vale a dire la capacità di incrociare e selezionare varietà vegetali per ottenerne delle nuove con specifiche caratteristiche maggiormente resilienti

e maggiormente rispondenti alle esigenze dei cambiamenti climatici in atto, oppure vicine alle mutate esigenze dei consumatori anche per le loro caratteristiche nutrizionali e salutistiche – rappresenta un fenomeno di particolare interesse e in costante crescita. Esso, va ricordato, si persegue attraverso il ricorso alla tecnologia più avanzata e alla scienza, oltre a un considerevole impiego di risorse e di tempo, ed è alla base dello sviluppo del settore dell'agricoltura di cui, all'atto pratico, beneficia anche l'intera comunità.

Il diritto europeo ha da tempo previsto, con il reg. (CE) 2100/94 – e in modo pressoché analogo a livello interno agli artt. 100 ss. del CPI – la facoltà di brevettare nuove varietà vegetali attraverso una disciplina speciale volta a tutelare i costitutori delle varietà (i c.d. *Breeder*) attraverso il riconoscimento di diritti di proprietà intellettuale i cui atti sono distinti a seconda che siano effettuati in ordine ai costituenti varietali, o al materiale del raccolto della varietà protetta, oppure ai prodotti della raccolta, facendo salve le restrizioni previste nel contesto delle disposizioni adottate nell'interesse pubblico e della tutela della salvaguardia della produzione agricola.

Il tema, quindi, della privativa si lega ai diritti in capo ai costitutori e al loro potere negoziale. A tali fini, verranno esaminati i principali schemi contrattuali, attuati attraverso complesse operazioni economiche volte a perseguire mediante gli strumenti giuridici della proprietà intellettuale il controllo della filiera agroalimentare, mettendo in luce i limiti e le criticità che tali strutture presentano. Una lettura che richiama la più recente giurisprudenza della Corte di giustizia e della Corte di cassazione, oltre che l'elaborazione dottrinale, che ha messo in luce la contrarietà di talune clausole all'ordine pubblico del potere contrattuale del titolare della privativa.

Un equilibrio tra interessi pubblici e interessi privati non sempre facile da determinare, che richiede di soppesare il peso dei diritti di esclusiva a fronte del riconoscimento della privativa, da cui lo *jus prohibendi*, e dall'altro l'interesse con riguardo alla produzione agricola, e quindi all'approvvigionamento del mercato, e nel contesto delle relazioni contrattuali lungo la filiera agroalimentare.

Innovation in the varietal field pursued through genetic improvement – which represent the ability to cross and select plant varieties to obtain new ones with specific characteristics that are more resilient and more responsive to the needs of ongoing climate change, or closer to the changing needs of consumers also for their nutritional and health characteristics – represents a phenomenon of particular interest and in constant growth. It should be remembered that it is pursued through the use of the most advanced technology and science, as well as considerable use of

resources and time, and is the basis of the development of the agricultural sector from which, in practice, the entire community also benefits.

At the EU level the Regulation (EC) 2100/94 – and in an almost similar way at internal level in Articles 100 et seq. of the CPI – it has been provided that the ability to patent new plant varieties through a special discipline is aimed at protecting the breeders of the varieties through the recognition of intellectual property rights whose acts are distinct depending on whether they are carried out in relation to the varietal constituents, or to the harvest material of the protected variety, or to the products of the harvest, without prejudice to the restrictions provided for in the context of the provisions adopted in the public interest and the protection of the safeguard of agricultural production.

The issue of the exclusive right is therefore linked to the rights of the breeders and their negotiating power. To this end, the main contractual schemes will be examined, implemented through complex economic operations aimed at pursuing control of the agri-food chain through the legal instruments of intellectual property, highlighting the limits and critical issues that such structures present. A reading that recalls the most recent jurisprudence of the Court of Justice and the Court of Cassation, as well as the doctrinal elaboration, which has highlighted the opposition of certain clauses to the public order of the contractual power of the owner of the patent.

*A balance between public interests and private interests that is not always easy to determine, which requires weighing the weight of the exclusive rights against the recognition of the patent, from which the *jus prohibendi*, and on the other the interest with regard to agricultural production, and therefore to the supply of the market, and in the context of contractual relations along the agri-food chain.*

LAURA COSTANTINO¹

Innovazione e mercato agroalimentare nell'esperienza dell'AGCM

¹ Università degli Studi di Bari Aldo Moro

La produzione sementiera concentra diversi profili di interesse centrale nel settore agro-industriale, in considerazione del duplice ruolo delle sementi, insieme fattori di produzione indispensabili e al tempo stesso beni tradizionalmente oggetto di regolazione della legislazione europea, in funzione della sicurezza degli approvvigionamenti alimentari, della stabilità dei mercati e, più di recente, della tutela e promozione della biodiversità. L'investimento, da parte delle imprese sementiere, nell'innovazione varietale ha complicato il quadro giuridico, in un contesto che intreccia le regole del mercato con il

complesso settore della produzione e distribuzione sementiera. Il rapporto tra autonomia privata, relazioni negoziali lungo la filiera agroalimentare e diritti di privativa si esprime in un mercato caratterizzato da una forte concentrazione a monte e a valle dell'impresa agricola.

In una prospettiva più ampia che guarda al complesso delle relazioni negoziali lungo la filiera agroalimentare, l'Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato ("AGCM") ha svolto un ruolo centrale nell'interpretazione delle regole a tutela della concorrenza e del buon funzionamento dei mercati per mezzo della verifica della trasparenza e della correttezza delle operazioni negoziali.

Obiettivo della presente relazione sarà, dunque, tracciare le linee interpretative principali dell'agire dell'Autorità, seguendo l'evoluzione normativa in materia di rapporti *business to business* nel settore agroalimentare. L'analisi critica degli interventi dell'Autorità metterà in luce l'andamento dell'interpretazione delle regole poste a tutela dell'efficienza del mercato, sino a interrogarsi circa il ruolo della disciplina in materia di concorrenza nel quadro dell'evoluzione del mercato agroalimentare, in continua trasformazione rispetto alle nuove sfide dell'innovazione.

Seed production concentrates several profiles of central interest in the agro-industrial sector, in relation to the dual role of seeds, both essential factors of production and at the same time goods traditionally subject to regulation by European legislation, in line with requirements related to food security, market stability and more recently biodiversity protection and promotion.

The investment by seed companies in varietal innovation has complicated the legal framework, in a context that interweaves market rules with the complex sector of seed production and distribution. The relationship between private autonomy, contractual relations along the agri-food chain and plant protection is expressed in a market characterized by a strong concentration upstream and downstream of the agricultural enterprise.

In a broader perspective looking at the whole of the contractual relations along the agri-food chain, the Italian Competition and Market Authority has played a central role in interpreting the rules to protect competition by verifying the transparency and fairness of trading operations.

The aim of this report will be, therefore, to outline the main lines of interpretation of the Authority, following the evolution of the legislation on business-to-business relations in the agri-food sector. The critical analysis of the Authority's rulings will highlight the trend in the interpretation of the rules set to safeguard market efficiency, to verify the role of competition in the context of the evolution of the agri-food market, which is constantly changing in relation to new innovation challenges.

MATTEO FERRARI¹*Distribuzione di valore e regolazione dell'innovazione in campo varietale*¹ Università degli Studi di Trento

Il settore a monte della filiera agroalimentare, che possiamo in prima approssimazione far coincidere con il segmento coinvolto nella fornitura di input, ha ricevuto tradizionalmente minore attenzione rispetto a quello posto a valle. Si tratta, tuttavia, di una porzione di filiera caratterizzata da asimmetrie, in termini di potere di mercato e contrattuale, che possono incidere significativamente sulla ripartizione di valore tra i protagonisti della filiera.

Le dinamiche regolative e contrattuali che contraddistinguono l'innovazione in campo varietale costituiscono un esempio di come sia necessario valutare attentamente la relazione esistente tra diritto e distribuzione di valore, al fine di incentivare soluzioni che permettano l'accesso all'innovazione, anche varietale, a condizioni eque e trasparenti.

The segment of the agrifood chain placed upstream, which can approximately be identified as the one concerning the provision of input, has traditionally received less attention than the segment placed downstream. Nonetheless, it represents a part of the chain affected by both market and contractual asymmetries which can impact on value distribution among the chain's players. The regulatory and contractual dynamics characterizing innovation in the plant variety sector provides an example of how it is necessary to carefully assess the relationship between law and value distribution, with the aim to incentivize solutions that facilitate access to innovation at fair and transparent conditions.

MARIO MAURO¹*Qualificazione del risarcimento del danno da violazione della privativa*¹ Università degli Studi di Firenze

La relazione analizza le problematiche legate alla violazione dei diritti di privativa europea su ritrovati vegetali, con particolare riferimento all'effettività della tutela risarcitoria e alla natura del danno risarcibile. Ripercorrendo i principali orientamenti elaborati dalla Corte di Giustizia, emergono i limiti di un ristoro meramente pecuniario, che non sempre è in grado di riparare integralmente il pregiudizio subito dal titolare della privativa e che una pattui-

zione negoziale può regolare solo in parte. Nella prassi, tuttavia, non mancano le clausole che presidiano la violazione di tali diritti ma spesso volte queste sono formulate in termini piuttosto onerosi per il produttore agricolo, sollecitando alcune perplessità sulla loro legittimità, laddove travalichino le funzioni tradizionalmente assegnate alla responsabilità civile.

Soprattutto nel settore dell'agricoltura, emerge dunque una costante tensione tra la necessità di predisporre un sistema di tutele che sia realmente deterrente ma equo allo stesso tempo, alla ricerca di un punto di equilibrio non sempre facile da trovare. Sotto questo profilo, merita soffermarsi sul rimedio del *disgorgement*, che prevede la restituzione degli utili ottenuti a seguito di uno sfruttamento illecito del diritto di privativa, che pure il legislatore italiano ha introdotto all'art. 125 CPI. La tutela, nell'ampliare le funzioni tradizionalmente assegnate alla responsabilità civile, pone comunque diversi problemi, tanto sotto il profilo sistematico-qualificatorio, nella misura in cui evoca una funzione punitiva della responsabilità, quanto sotto il profilo applicativo, per le difficoltà che pone nell'individuare i criteri per la determinazione degli utili.

Al di là di quelle che potranno essere le prospettive future, nell'attuale contesto normativo la garanzia di una tutela effettiva passa attraverso la necessità di una protezione dei diritti dei titolari di una privativa e misure risarcitorie che riflettano i danni reali subiti.

This contribution analyzes issues related to the breach of European plant variety rights, focusing on the effectiveness of compensatory protection and the legal qualification of the damage. Examining the main guidelines developed by the Court of Justice, the limits of purely pecuniary compensation emerge, which are not always able to fully repair the prejudice suffered by the right holder and which a negotiated agreement regulate only partially. In practice, however, clauses are introduced that guard against the violation of these rights, but often these are formulated in terms that are quite onerous for farmers, soliciting some perplexity about their lawfulness whether they overstep the functions traditionally assigned to civil liability. Especially in the agricultural sector, a constant tension arises between the need to set up a system of protection that is truly deterrent but simultaneously fair, in search of a balance that is not easy to find.

In this respect, it is worth addressing the remedy of disgorgement, which provides for the restitution of profits obtained to unlawful exploitation of the patent right, which the Italian legislature also introduced in Article 125 of the Italian IP Code. The remedy, expanding the functions traditionally assigned to civil liability, nevertheless poses several problems, both from a systematic-qualifying point

of view, as it evokes a punitive function of liability, and from its implementation, due to the difficulties it poses in identifying the criteria for determining profits.

Regardless of the prospects, in the current regulatory context an effective remedy requires protecting the rights of the patent owners and compensatory measures that reflect the real damage suffered.

FERDINANDO ALBISINNI¹

Innovazione scientifica e disciplinare in agricoltura, oltre i confini

¹ Accademia dei Georgofili

L'innovazione è tema centrale del confronto di questi anni sulle linee evolutive della disciplina dell'agricoltura, tanto nella dimensione domestica che in quella europea.

In questo ambito il rapporto tra l'innovazione tecnologia e l'innovazione giuridica costituisce non da oggi dimensione centrale e qualificante, che induce a declinare all'interno di questo rapporto le letture dei singoli istituti, siano essi di recente o risalente posizione, collocati all'interno delle categorie del diritto privato, commerciale e industriale, o in quelle del diritto pubblico e amministrativo, ben oltre i confini tradizionali – come emerge dalle ricerche proposte in questa giornata.

Una pluralità di temi anima il dibattito sul *Diritto dell'agricoltura*, dagli OGM alle nuove tecniche genetiche, ai regimi di responsabilità, al principio di precauzione, all'articolazione di nuove figure di titolarità e disponibilità di diritti, alle nuove regole di sicurezza, alla rivendicazione dell'identità territoriale dei prodotti e delle attività produttive.

All'interno di questo processo l'innovazione tecnologica ha giocato e gioca un ruolo decisivo, al fine di acquisire e presidiare talune posizioni di eccellenza, oggi largamente riconosciute e valorizzate come casi esemplari della tradizione della qualità alimentare, ma che nella realtà rinviano, più che ad una storia passata largamente manipolata dai meccanismi della memoria, a quel meccanismo di «invenzione della tradizione» (Eric J. Hobsbawn), per il quale si è detto che «la tradizione è un'invenzione ben riuscita» (Corrado Barberis).

E non casualmente le più recenti riforme europee della disciplina vitivinicola hanno ampliato il ricorso a specie vegetali diverse dalla *vitis vinifera*, superando quello che per lungo tempo era stato un punto fermo della regolazione, in risposta alle sollecitazioni poste dal cambiamento climatico.

L'*innovazione* compare da qualche anno nella nostra Costituzione, a far tempo dalla riforma del 2001, sia pure nella veste dimessa del «sostegno all'in-

novazione per i settori produttivi» (art. 117 cost.), così come a far tempo dal Trattato di Maastricht compare nel testo del Trattato istitutivo della Comunità europea il richiamo al «potenziale industriale delle politiche d'innovazione, di ricerca e di sviluppo tecnologico» (art. 173 TFEE, già art. 157 TEC).

In queste formulazioni, però, l'*innovazione* è il fine perseguito dalla regolazione, e non un carattere o elemento interno di questa.

Sul versante della regolazione, deve dunque prendersi atto di un'inadeguata considerazione dei temi dell'innovazione.

L'approccio al tema delle scienze economiche è ben diverso. A partire dalle radicali novità introdotte dagli studi di Schumpeter sulle «incessanti *bufere di distruzione creatrice* che spazzano via le vecchie industrie», sull'innovazione e la rottura del vincolo tecnologico come «processo di distruzione creatrice che è il fatto essenziale del capitalismo, ciò in cui il capitalismo consiste», un intero filone di analisi ha profondamente riconsiderato il peso relativo assegnato ai diversi fattori della produzione, valorizzando una serie di elementi immateriali ed istituzionali, a lungo trascurati dalla dottrina economica tradizionale.

La ricerca, la produzione e la commercializzazione di varietà vegetali costituiscono manifestazione esemplare di tale processo, con l'emergere di criticità, a cui non sempre fa riscontro un'adeguata innovazione delle regole.

Mi sembra si possa concludere con le parole di un attento studioso della ricerca in agricoltura, un economista che oltre 50 anni fa, nel 1971, scriveva: «La maggiore fonte di preoccupazione in merito alle tecnologie è la particolare accelerazione del tasso di crescita della ricerca scientifica e tecnologica rispetto a quello dell'innovazione istituzionale» (Vernon W. Ruttan).

Innovation is a central topic in the debate of recent years on agriculture regulation, both in the domestic and European dimension.

The relationship between technological innovation and legal innovation has long been a qualifying dimension, which looks to single institutions within this relationship, whether they are of recent or long-standing position, placed within the categories of private, commercial and industrial law, or in those of public and administrative law, well beyond traditional boundaries - as emerges from the researches discussed to day.

A number of questions animate the debate on Agricultural Law, from GMOs to new genetic techniques, to liability regimes, to the precautionary principle, to the articulation of new figures of ownership and availability of rights, to new safety rules, to the claim of the territorial identity of products and production activities.

Within this process, technological innovation has played and continues to play a decisive role, in order to acquire and protect certain positions of excellence,

widely recognised and valued as exemplary cases of the food quality tradition, but which in fact refer, more than to a past history largely manipulated by the mechanisms of memory, to that mechanism of “invention of tradition” (Eric J. Hobsbawm), for which it has been said that “tradition is a successful invention” (Corrado Barberis).

*Appears therefore not surprising that the most recent European reforms of the wine regulation have expanded the use of plant species other than *Vitis vinifera*, overcoming what had long been a fixed point of the regulation, under the pressure of climate change.*

It may be noted that Innovation made its appearance in our Constitution some years ago with the reform of 2001, albeit in the humble guise of “support for innovation in productive sectors” (art. 117), just as since the Maastricht Treaty, the reference to the “industrial potential of innovation, research and technological development policies” has appeared in the text of the Treaty establishing the European Community (art. 173 TFEU, formerly art. 157 TEC).

In these formulations, however, innovation is the aim pursued by regulation, and not an internal characteristic or element of it.

On the regulatory side, one must therefore take note of an inadequate consideration of the critical issues of innovation.

The approach to the theme of economic sciences is very different. Starting from the radical innovations introduced by Schumpeter’s studies on the “incessant storms of creative destruction that sweep away the old industries”, on innovation and the breaking of the technological constraint as “a process of creative destruction that is the essential fact of capitalism, what capitalism consists of”, an entire line of analysis has profoundly reconsidered the relative weight assigned to the different factors of production, enhancing a series of immaterial and institutional elements, for a long neglected by traditional economic doctrine.

STORIA E CULTURA
DELL'AGRICOLTURA

Giornata di studio:

I Cabrei per uno studio storico
del patrimonio delle Fattorie
dell'Ospedale di Santa Maria Nuova

18 gennaio 2024

Relatori

Davide Fiorino (coordinamento), Grazia Monti (coordinamento),
Giancarlo Landini, Andrea Cantile, Francesca Fiori, Roberto Baglioni,
Manuel Rossi, Andrea Biondi, Daniele Vergari, Lucia Bencistà,
Giovanni Gualdani, Stefania Bracci

Sintesi

La giornata di studio, nata dalla collaborazione fra la Fondazione di Santa Maria Nuova, l'Accademia dei Georgofili, l'Archivio di Stato di Firenze e la Fondazione Osservatorio Ximeniano, ha lo scopo di far luce sul patrimonio agricolo posseduto dall'Ospedale dal 1400 al 1700, corpo della mostra "Le Fattorie di Santa Maria Nuova al tempo dei Medici" realizzata presso la sede dei Georgofili.

All'interno del Fondo Santa Maria Nuova, conservato presso l'Archivio di Stato di Firenze, ne è stata rinvenuta un'ampia documentazione e in particolare i cabrei, mappe descrittive di ben 22 fattorie, che testimoniano la vastità di un patrimonio che si estendeva dal Chianti, al Valdarno di Sopra, alla Valle di Staggia, al Mugello, Castelfiorentino, Casentino. Si tratta della complessa storia amministrativa dell'Ospedale, espressione del potere economico raggiunto nel corso dei secoli XV-XVIII, oggi ricostruibile con il riordino dell'archivio, realizzato attraverso un progetto regionale.

GIANCARLO LANDINI¹

L'Ospedale di Santa Maria Nuova e le ragioni di una mostra

¹ Presidente Fondazione Ospedale di Santa Maria Nuova

L'Ospedale di Santa Maria Nuova fu fondato il 23 giugno 1288 da Folco Portinari, il padre della Beatrice di Dante Alighieri. Fin dall'inizio l'ospedale si caratterizzò come una istituzione laica, aperta a tutti gli infermi e con la vocazione di ospedale per acuti e non solo come ricovero per poveri e viandanti. Un'opera innovativa suggerita a Folco da Monna Tessa, la nutrice di Beatri-

ce. I suoi 735 anni di storia sono stati studiati dal punto di vista sanitario e amministrativo. È stata invece trascurata l'importante funzione economica che ha svolto attraverso i secoli. Questa mostra vuole colmare la lacuna delle conoscenze riguardo le proprietà fondiarie dell'ospedale analizzando i cabrei e i libri di fattoria (ritrovati all'Archivio di Stato di Firenze) dei grandi possedimenti dell'ospedale fra il Quattrocento e il Settecento. Si propone così un interessante quadro della Toscana agricola durante il Rinascimento e la prima Età moderna.

The Ospedale di Santa Maria Nuova was founded on 23 June 1288 by Folco Portinari, father of Dante Alighieri's Beatrice. From the beginning, the hospital was a lay institution open to all the sick and with the vocation of a hospital for acute cases and not only as a shelter for the poor and wayfarers. An innovative work for the times suggested to Folco by Monna Tessa, Beatrice's nurse. Its 735 years of history have been studied from a medical and administrative point of view. Instead, the important economic function it has performed over the centuries has been neglected. This exhibition aims to fill the gap in our knowledge of the hospital's land holdings by analysing the cabrei and farm books (found in the Florence State Archives) of the hospital's large estates between the 15th and 18th centuries. An interesting picture of agricultural Tuscany during the Renaissance and early Modern Age is thus proposed.

ANDREA CANTILE¹

La cartografia cabreistica: da strumento di gestione a fonte documentaria per la storia del paesaggio

¹ Presidente Osservatorio Ximeniano

La relazione presenterà un'introduzione alla produzione cabreistica in Italia, con accenni alla genesi del lemma "cabreo" e alle diverse denominazioni assunte da tale genere documentale nel tempo, alla sua comparsa, allo sviluppo e al tramonto, anche con brevi riferimenti alle congeneri produzioni francese e inglese.

L'intervento farà anche riferimento alla loro committenza, ai diversi artefici impegnati nella loro realizzazione e ai loro utilizzatori, nonché alle ragioni economiche e sociali che ne determinarono la formazione e lo sviluppo, anche in relazione alle successive opere di catastazione.

L'esposizione comprenderà altresì l'illustrazione delle procedure operative di realizzazione dei cabrei, con specifici riferimenti agli strumenti utilizzati e alle metodologie di rilevamento e di rappresentazione.

Alcuni esempi selezionati dai fondi archivistici dell'Ospedale di Santa Maria Nuova cercheranno inoltre di evidenziare le caratteristiche peculiari di tali documenti, sia in relazione ai formati e alle scale di restituzione, sia in rapporto al loro contenuto informativo.

L'intervento si concluderà con un accenno alle potenzialità e ai limiti di tali documenti, ai fini della ricostruzione delle trasformazioni del paesaggio.

The presentation will provide an introduction to the Italian cabrei, with hints at the genesis of the lemma cabreo and the different names assumed by this source over time, its appearance, development and decline, also with brief comparisons to related French and English productions.

The contribution will also refer to the clients, to the various technicians involved in the creation of cabrei and to their users, as well as to the economic and social reasons that determined their genesis and development, also in relation to subsequent cadastral maps.

The paper will also include a brief mention of the operational methods for the construction of the cabrei, with specific references to the instruments, and to the surveying and cartographic methodologies applied for their creation.

Some examples selected from the cabrei of the Ospedale di Santa Maria Nuova will also try to highlight the peculiar characteristics of these types of maps, both in relation to their formats and scales, and in relation to their content.

The intervention will conclude with a mention of the potential and limits of the cabrei, for the reconstruction of the landscape over the time.

FRANCESCA FIORI¹

L'Archivio di Santa Maria Nuova dall'Ospedale all'Archivio di Stato di Firenze

¹ Archivio di Stato, Firenze

Il testo ripercorre le tappe della consegna dell'importante fondo archivistico dell'Ospedale di Santa Maria Nuova all'Archivio di Stato di Firenze, che ha consentito di preservare l'integrità dell'archivio mettendolo pienamente a disposizione della ricerca storica. Le tappe sono state il passaggio nel 1778 del nucleo pergamenaceo all'archivio Diplomatico voluto dal granduca Pietro Leopoldo; il passaggio nel 1873 delle carte dello Scrittoio dei resti dell'Am-

ministrazione dei beni soppressi in epoca leopoldina; il deposito del vero e proprio fondo archivistico dell'Ospedale voluto nel 1919 dal suo Consiglio di amministrazione e realizzata nel 1923. Contemporaneamente, vengono presi in esame i tentativi di riordino delle carte, a partire dagli indici settecenteschi, agli elenchi di inizio '900 fino alla creazione di un inventario che dia conto pienamente della storia e della struttura dell'archivio.

The text covers the stages of the handover of the archival fund of the Hospital of Santa Maria Nuova to the State Archives of Florence, which consented to preserve the integrity of the archive and to open it to historical research. The stages were the handing over of the parchment to the Diplomatic Archive disposed by Grand Duke Pietro Leopoldo; the transfer in 1873 of the papers of the Scrittoio of the remains of the Administration of Suppressed Assets in the Leopoldine era; the deposit of the Hospital's archival fund itself disposed in 1919 by the Hospital's Board of Directors, and carried out in 1923. At the same time, it covers the attempts of sorting out of the papers, starting with indexes in 1700, lists of records at the beginning of 1900, to the creation of an inventory that will give full account of the structure and history of the archives.

ROBERTO BAGLIONI¹

I documenti di Fattoria conservati nell'Archivio dell'Ospedale di Santa Maria Nuova

¹ Archivista

L'articolo descrive sommariamente tipologia e natura della documentazione prodotta nei secoli XIV-XVIII dalle fattorie dell'Ospedale di Santa Maria Nuova e conservata presso l'Archivio di Stato di Firenze, narrandone anche la loro vicenda storico-archivistica, le sue dispersioni e i suoi scarti. La natura eterogenea delle fonti superstiti consente una lettura iconografica, statistico-contabile ma anche antropologica e culturale della ruralità legata al complesso amministrativo di fattoria in Toscana.

The paper basically describes traits and types of the archival records issued during the period XIVth-XVIIIth cen. by the farms possessed by the Hospital of Santa Maria Nuova and preserved in the State Archives of Florence, also narrating, at the same time, their archival history, its dispersions and retention. The heterogeneous nature

of the surviving sources allows different topics: iconographic sources, accounting statements, statistical data, no less than anthropological and cultural matters related to the administrative complex of the farms and of the rural life in Tuscany.

MANUEL ROSSI¹

I cabrei di Santa Maria Nuova

¹ Archivista

L'intervento analizza il contesto in cui l'Ospedale di Santa Maria Nuova realizzò i 14 cabrei relativi ad altrettante fattorie possedute dall'Arcispedale: quasi un censimento visivo delle tenute che Santa Maria Nuova aveva accumulato in tutto lo Stato vecchio fiorentino, spaziando dalla Valle dello Staggia, sul limitare del territorio senese, sino alla Valdinievole, in prossimità del confine con la Repubblica di Lucca. Un insieme che spazia dal 1565 al 1771 e ammonta a oltre 450 tavole che dimostrano in modo tangibile la forza economica e amministrativa dell'Ospedale nella piena età medicea.

The paper analyses the context in which the Ospedale di Santa Maria Nuova produced the 14 cabrei relating to as many farms owned by the Arcispedale. The cabrei represent almost a visual census of the estates that Santa Maria Nuova had acquired throughout the old Florentine state, ranging from the Valle dello Staggia, on the edge of the Sienese territory, to the Valdinievole, close to the border with the Republic of Lucca. A set that spans from 1565 to 1771 and amounts to over 450 plates that tangibly demonstrate the economic and administrative strength of the Hospital at the height of the Medici age.

ANDREA BIONDI¹

L'archeologia leggera e il caso di S. Maria Nuova: strutture e strategie insediative

¹ Archeologo

Il contributo analizza alcune strutture appartenute all'Ospedale di Santa Maria Nuova di Firenze a partire dal XV secolo. Il metodo utilizzato per lo studio dei siti deriva dall'archeologia leggera, approccio che integra la comprensione dei territori con l'analisi delle stratigrafie murarie. Tale prassi ha permesso di raccogliere dati per definire le dinamiche insediative di S. Maria Nuova tra

S. Maria delle Grazie (Casentino), S. Pietro a Pitiana (Reggello), S. Maria a Talciona (Poggibonsi), S. Cristina di Lilliano (Castellina in Chianti), S. Maria a Peretola (Firenze) e S. Leolino a Panzano (Greve in Chianti). Si sono proposte, infine, anche alcune considerazioni relative alle tecniche costruttive riscontrabili nei siti analizzati.

This paper analyzes some structures that belonged to the Hospital of Santa Maria Nuova in Florence since the 15th century. The methodology used derives from Light Archaeology, an approach integrating the understanding of territories with the structural analysis of standing buildings and masonry stratigraphy. This methodology allows us to understand the settlement dynamics of S. Maria Nuova between S. Maria delle Grazie (Casentino), S. Pietro a Pitiana (Reggello), S. Maria a Talciona (Poggibonsi), S. Cristina di Lilliano (Castellina in Chianti), S. Maria in Peretola (Florence) and S. Leolino in Panzano (Greve in Chianti). In addition, we also present some considerations on the construction techniques found in the analyzed sites.

DANIELE VERGARI¹, DAVIDE FIORINO¹

Descrivere “i beni”, rappresentare l’agricoltura. Un percorso di proprietà e fattorie fra XVII e XVIII secolo nei cabrei di S. M. N.

¹ Accademia dei Georgofili

I cabrei, conservati nel fondo archivistico di Santa Maria Nuova, possono rappresentare un interessante modo per leggere l’evoluzione del paesaggio agrario e dell’uso del territorio in un periodo particolare, come quello fra l’inizio del XVII e la seconda metà del XVIII secolo, in cui l’agricoltura toscana subì grandi trasformazioni.

Nelle mappe esposte è possibile osservare le modalità di coltivazione, l’organizzazione del territorio in relazione alle coltivazioni (sempre funzionali alle esigenze dell’Ospedale) e ipotizzare un percorso di sviluppo dell’agricoltura e delle tecniche agricole all’interno delle fattorie dell’Ospedale; anche l’evoluzione delle rappresentazioni grafiche, nel tempo, riportano i progressi in campo agricolo toscano, con particolare attenzione alla gestione delle terre declivi o all’organizzazione degli spazi, secondo metodi più razionali proposti proprio dai Georgofili nella seconda metà del XVIII secolo.

Una lettura originale e alternativa, sicuramente da approfondire, ma che restituisce la possibilità di vedere l’evoluzione di un territorio complesso, sospeso fra antiche consuetudini e modernità.

The cabrei preserved in the archives of Santa Maria Nuova can represent an interesting way of reading the evolution of the agricultural landscape and land use in a particular period, such as those between the beginning of the 17th and the second half of the 18th century, during which Tuscan agriculture underwent great transformations.

In the maps on display it is possible to observe the cultivation methods, the organization of the territory in relation to the crops (always functional to the needs of the Hospital) and hypothesize a path of development of agriculture and agricultural techniques within the farms of the Hospital; even the evolution of graphic representations, over time, reflect the evolutions in the Tuscan agricultural field, with particular attention to the management of sloping lands or the organization of spaces, according to more rational methods proposed by the Georgofili in the second half of the 18th century.

An original and alternative reading, certainly worthy of further study, but which offers the possibility of seeing the evolution of a complex territory, suspended between ancient customs and modernity.

LUCIA BENCISTÀ¹, GIOVANNI GUALDANI², STEFANIA BRACCI³

Un dipinto restaurato di Ridolfo del Ghirlandaio, la chiesa di San Pietro a Massa Sabbioni e l'ospedale Santa Maria Nuova

¹ Storica dell'arte

² Restauratore

³ Restauratrice

Il dipinto Madonna col Bambino in trono e i santi Pietro e Paolo di Ridolfo del Ghirlandaio, risalente al 1526, è stato recentemente restaurato da Giovanni Gualdani e Stefania Bracci con il contributo della Fondazione CR Firenze. Il restauro ha riguardato il supporto ligneo che è stato liberato dai vincoli costrittivi che ne causavano i problemi, applicando un nuovo sistema di traversatura elastico e registrabile tramite molle. L'intervento pittorico ha previsto la messa in sicurezza del colore attraverso la fermatura dei numerosi sollevamenti e distacchi e la rimozione delle ridipinture restituendo un dipinto che, a seguito dell'integrazione materica e pittorica, trasmette la potenza e la luminosità della pittura di Ridolfo del Ghirlandaio.

Ridolfo del Ghirlandaio (Firenze, 1483-1561) fu uno degli artisti preferiti da Leonardo Buonafede (Firenze, 1450-1545), il monaco certosino che, in veste di spedalingo, resse l'ospedale di Santa Maria Nuova dal 1500 al 1528 e fornì di nuove opere pittoriche e scultoree anche alcune chiese decentrate che

erano pervenute fra i beni di Santa Maria Nuova. Una di queste fu la chiesa di San Pietro a Massa Sabbioni, oggi nel Comune di Caviglia, che dal 1515, con bolla di papa Leone X, era passata sotto il controllo dell'ospedale insieme alla vicina fattoria che nel Settecento contava ben sedici poderi. L'unione con il prestigioso ospedale fiorentino portò la chiesa ad arricchirsi di altre pregiate opere di importanti artisti fiorentini che sono tuttora in essa conservate (Bottega dei Buglioni, Matteo Rosselli, Francesco Botti).

The painting Madonna and Child Enthroned with Saints Peter and Paul by Ridolfo del Ghirlandaio, dating back to 1526, was recently restored by Giovanni Gualdani and Stefania Bracci with the contribution of the CR Firenze Foundation. The restoration involved the wooden support which was freed from the constrictive constraints that caused the problems, by applying a new elastic and adjustable crossing system. The pictorial intervention involved securing the color by stopping the numerous lifting and detachments and the removal of the repaintings, returning a painting which, following the material and pictorial integration, transmits the power and luminosity of Ridolfo del Ghirlandaio's painting.

Ridolfo del Ghirlandaio (Firenze, 1483-1561), was one of the favorite artists of Leonardo Buonafede (Florence, 1450-1545), the carthusian monk who, as "spedalingo", ran the hospital of Santa Maria Nuova from 1500 to 1528 and provided new pictorial and sculptural works to some of the decentralized churches that had become part of the assets of Santa Maria Nuova. One of these was the church of San Pietro in Massa Sabbioni, today in the municipality of Caviglia, which since 1515, with a bull from Pope Leo X, came under the control of the hospital together with the nearby farm which in the eighteenth century had very many lands. The union with the prestigious florentine hospital led the church to be enriched with other valuable works by important Florentine artists which are still preserved in it (Bottega dei Buglioni, Matteo Rosselli, Francesco Botti).

Il vino si racconta conquista Ancona e il suo Porto turistico

(Sintesi)

Il libro *Il vino si racconta*, ideato e scritto dal prof. Natale Giuseppe Frega, presidente dell'Accademia dei Georgofili (Sezione Centro Est), dedicato alla bevanda per eccellenza che da sempre caratterizza la storia dell'uomo, questa volta è stato protagonista al Porto turistico di Ancona, presso la sede di Assonautica, in un incontro voluto dall'Accademia Marchigiana di Scienze Lettere ed Arti, che ha visto una grande partecipazione di pubblico.

Nel suo discorso introduttivo Pino Conte, presidente dell'Accademia Marchigiana di Scienze Lettere ed Arti, ha ringraziato la grande disponibilità dell'Accademia dei Georgofili attraverso il prof. Frega che ha raccolto l'invito per far conoscere meglio le caratteristiche culturali, storiche e scientifiche del vino, raccontate in maniera coinvolgente, non scontata, in questa pubblicazione particolarmente riuscita. Lo scopo della nostra Associazione è proprio quello di diffondere la scienza, l'arte e la cultura, ampliando sempre di più il panorama dei fruitori, uscendo così dalle stanze e dagli edifici delle Accademie, per confrontarsi tra la gente.

E proprio la lettura del libro da parte dell'attore e doppiatore Luca Violini, un vero e proprio monologo sul vino che parla di sé in prima persona, narrando la propria origine, le proprie caratteristiche, le proprie peculiarità, ha creato un crescendo di empatia con il pubblico, che ha anche particolarmente apprezzato la *lectio* del prof. Frega sulle proprietà del vino da un punto vista scientifico. Insomma, arte e scienza unite e integrate per un racconto che ha avuto proprio nel vino il minimo comune denominatore.

Tanti gli interventi e le relative richieste di spiegazioni e approfondimenti richiesti dal pubblico, composto da imprenditori, sommelier, operatori culturali e gente comune. L'incontro è così diventato una riflessione sul vino e

sul modo in cui viene prodotto, distribuito e consumato, partendo dal presupposto di essere una bevanda che, con moderazione e attenzione, può essere assunta senza problemi per la nostra salute.

Giornata di studio:

La natura nell'arte:
racconti di biodiversità vegetale
ispirati ai festoni della loggia di Amore e Psiche
di Villa Farnesina

8 aprile 2024

Relatori

Amedeo Alpi (coordinatore), Daniela Romano, Stefania De Pascale,
Francesca Bretzel, Giulia Caneva, Lucia Tongiorgi Tomasi

Sintesi

Tra il 1517 e il 1519, Raffaello e alcuni suoi allievi – in particolare Giovanni da Udine –, affrescano la volta della Loggia di Villa La Farnesina a Roma. Il risultato globale è di straordinaria bellezza, ma sorprende che nei festoni vegetali, che riquadrano le storie di Amore e Psiche, si riscontri la presenza di mais, zucca e fagiolo americano, piante certamente originarie dal continente americano scoperto solo pochissimi decenni prima. Oltre a questa sorpresa, molte altre specie vegetali sono riprodotte e ciò fa supporre che gli artisti abbiano probabilmente consultato molti viridari del tempo, ma anche ascoltato e discusso con personalità dotte del tempo. Nel complesso questi affreschi sono così ricchi e vari da contenere almeno 170 differenti specie vegetali. Pertanto allo stupore creato dalla bellissima pittura si possono e si devono fare considerazioni scientifiche su come questa eccezionale biodiversità sia stata riprodotta in un momento fondamentale che segna il passaggio dalla interpretazione visiva all'analisi scientifica dei fenomeni biologici.

DANIELA ROMANO¹, STEFANIA DE PASCALE²

Alle radici della sostenibilità: esplorando l'agro-biodiversità in ortofloricoltura

¹ Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Università degli Studi di Catania

² Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II

La relazione è stata incentrata su due termini – sostenibilità e biodiversità – oggi di moda e spesso utilizzati, talvolta impropriamente, in svariate occasioni e nei contesti più disparati. Si è partiti dalla considerazione che entrambi i termini hanno forti connessioni con il mondo dell'agricoltura: il termine *na-*

chhaltigkeit – in tedesco sostenibilità – compare per la prima volta nel 1713 in Germania a proposito della gestione dei tagli forestali, le ceduazioni, che dovevano essere programmati in maniera da assicurare la continuità della produzione nel tempo. Il termine “biodiversità”, che esprime l’accumulo di 3,5 miliardi di anni di coesistenza e di esperienze di tutte le forme di vita, è un’eredità che stiamo perdendo a ritmi frenetici. Non a caso la conservazione della biodiversità è uno degli obiettivi di Agenda 2030, in particolare del numero 15 che si propone di preservare la vita sulla Terra.

Ciò vale anche per l’agro-biodiversità, che di primo acchito sembrerebbe essere maggiormente tutelata perché rappresenta quella variabilità di cui l’uomo si serve a fini utilitaristici. L’agro-biodiversità, infatti, è una parte della biodiversità e rappresenta la diversità dei sistemi agricoli coltivati (agro-ecosistemi) in relazione a: i) geni e combinazioni di geni all’interno di ciascuna specie; ii) specie; iii) combinazioni di elementi biotici e abiotici che definiscono i diversi agroecosistemi. Tale biodiversità è il frutto non solo del patrimonio genetico delle piante ma anche il risultato degli usi, costumi, tradizioni e cultura e quindi dell’azione dell’uomo sulle piante e sugli animali che ha scelto di utilizzare. La conoscenza della cultura locale, pertanto, può essere considerata parte integrante dell’agro-biodiversità, perché l’attività umana coinvolta nell’esercizio dell’agricoltura modella e conserva questa biodiversità.

Le motivazioni che spingono a studiare questa variabilità con l’obiettivo di preservarla, soprattutto per quella di interesse orto-floricolo, sono connesse a: i) erosione del germoplasma, a causa del minore reddito delle colture tradizionali; ii) pressione commerciale delle ditte sementiere; iii) introduzione in coltura di materiali genetici più produttivi (es. ibridi F_1); iv) degradazione degli ambienti naturali e/o degli agro-ecosistemi dove si possono ritrovare alcuni di questi genotipi; v) valore del germoplasma di interesse orto-floricolo; vi) necessità di caratterizzare tale germoplasma e di iniziare un’azione di recupero e rilancio.

Le scelte dell’agricoltura “industriale”, oggi imperante, spesso conducono a un sistema “povero” dal punto di vista biologico, che si basa spesso sulla monocoltura e su poche varietà selezionate. È un sistema «in-sostenibile», spesso «dispendioso» se pensiamo che per produrre una caloria alimentare vengono investite più di 7 calorie (dalla semina al punto vendita); è un sistema «inefficiente» (le colture utilizzano con l’irrigazione solo il 70% dell’acqua disponibile, il 30-50% dei concimi azotati e il 45% di quelli fosfatici). Per avere una idea dell’erosione dell’agro-biodiversità possiamo ricordare come qualche anno orsono la *U.S. National Seed Storage Laboratory* dichiarava che il numero di varietà di piante ortive censite era nel 1903 pari a 3879, mentre nel 1983 si era ridotto a 307; il numero di varietà di cetrioli, pari a 285 nel 1903, fosse sceso in 80 anni a 16. Negli ultimi 50 anni le risorse genetiche vegetali si stanno



Particolari degli affreschi della Loggia di Villa La Farnesina, Roma

perdendo, su scala globale, al ritmo dell'1-2% l'anno. La concentrazione delle multinazionali delle sementi in grandi aziende ha inglobato o cancellato alcuni programmi di selezione vegetale per ridurre i costi. In futuro ci saranno meno coltivatori di ortive e i coltivatori dipenderanno da un patrimonio genetico più ristretto, quasi sempre di proprietà di multinazionali e soggetto a royalty, il che potrebbe contribuire, in un prossimo futuro, all'insicurezza alimentare. I numeri del Catalogo Comune delle varietà degli ortaggi (37° edizione, 2018) sembrerebbero apparentemente contrastare questa visione catastrofica, poiché sono censite più di 20.000 accessioni. Si tratta, però, del frutto di un miglioramento genetico gestito a livello internazionale che determina un esponenziale aumento del numero di varietà ibride. Sono poche le colture protagoniste: pomodoro, peperone e lattuga, ad esempio, da sole rappresentano oltre il 40% delle varietà registrate. Significativo è anche il fatto che il Paese più importante

sono i Paesi Bassi con 8.350 varietà (40,4% del totale), mentre Italia e Spagna, nazioni con una più lunga storia colturale, ricche di varietà tradizionali incidono solo per circa l'8-9%. Le varietà moderne, inoltre, concepite per soddisfare le esigenze del mercato, dell'industria di trasformazione e della distribuzione moderna, sono soggette a rapida obsolescenza.

A questa visione si contrappone quella di una agricoltura sostenibile, in grado di produrre alimenti e altri prodotti agricoli e di essere economicamente vantaggiosa per gli agricoltori (*sostenibilità economica*), rispettosa dell'ambiente, privilegiando quei processi naturali che consentono di preservare la «risorsa ambiente» (*sostenibilità ambientale*) e socialmente giusta, contribuendo a migliorare la qualità della vita sia degli agricoltori che dell'intera società (*sostenibilità sociale*).

Secondo la definizione dell'Organizzazione mondiale per lo Sviluppo Economico (OCSE) l'agricoltura sostenibile persegue i seguenti obiettivi: i) reddito equo dell'agricoltore; ii) tutela della salute dell'operatore agricolo e del consumatore; iii) conservazione nel tempo della fertilità del suolo; iv) conservazione nel tempo delle risorse ambientali.

La gestione sostenibile del processo agricolo mira anche a valorizzare la biodiversità al fine di prolungare la «vita» degli agroecosistemi. Sono le colture erbacee e soprattutto quelle ortive a essere dominanti per cui possono contribuire efficacemente al raggiungimento di questo obiettivo.

Soprattutto nelle aree «sottosviluppate» un ruolo molto importante per la biodiversità e il sostentamento dei poveri svolgono le specie vegetali neglette (NUS). Sicuramente meritano più attenzione da parte della ricerca. Tale attenzione deve includere la caratterizzazione di specie e varietà di queste aree, delle nicchie agro-ecologiche da loro occupate, delle potenzialità economiche, della resistenza ai parassiti e alle malattie, delle proprietà nutrizionali, delle esigenze di manodopera ecc.

L'elevato numero e la scarsa ampiezza della loro coltivazione fanno sì che le risorse pubbliche non possano essere destinate a una ricerca approfondita su di esse. Tuttavia, sarebbe possibile promuovere scambi di informazioni tra agricoltori e i ricercatori. Caratterizzare meglio le NUS potrebbe contribuire alla sicurezza alimentare, migliorando la dieta delle popolazioni residenti. La perdita di biodiversità di contro rende il sistema agricolo più fragile: vi è, infatti, una relazione diretta fra riduzione della diversità delle specie coltivate e probabilità di perdite di raccolto. Renard e Tilman nel 2019 su «Nature» hanno pubblicato dati estremamente interessanti, da cui si deduce che, fra le principali determinanti della stabilità del rendimento calorico, vi sia come prima la biodiversità, che incide più della stessa irrigazione e concimazione delle colture.

Al fine di incrementare la biodiversità e soprattutto per salvaguardarla, si sta cominciando negli ultimi anni a rivalutare il patrimonio rappresentato dalle cosiddette “varietà locali”, anche dette *landrace*: si tratta di popolazioni di piante, propagate per seme o per via vegetativa, caratterizzate da una maggiore o minore variazione genetica, comunque ben identificabile, spesso indicate con un nome locale, che non sono state sottoposte a programmi organizzati di miglioramento genetico, contrassegnate da un elevato adattamento alle condizioni ambientali e culturali dell'area in cui sono state selezionate e che sono strettamente legate alle tradizioni, ai saperi, agli usi, ai dialetti e alle vicende delle popolazioni che le hanno sviluppate e/o continuano a coltivarle.

Preservare l'agro-biodiversità rappresenta quindi il *key point* per garantire l'adattabilità e la resilienza degli agro-ecosistemi alla sfida globale che abbiamo di fronte. Molti componenti dell'agro-biodiversità non sopravviverebbero senza l'intervento antropico ma al contempo le scelte umane possono rappresentare una minaccia per la preservazione dell'agro-biodiversità.

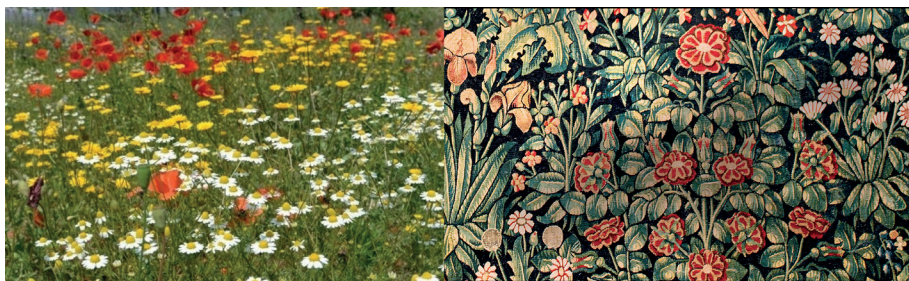
La ricchezza di specie e di cultivar presenti nei festoni del pittore friulano Giovanni da Udine nella villa romana di Agostino Chigi è un promemoria della variabilità ampiamente ricercata nel passato e che oggi, in assenza di un'azione sistematica di conservazione, rischiamo di perdere. Finora l'attenzione si è soffermata sulle specie: guardando, invece, le splendide rappresentazioni ci rendiamo conto anche della biodiversità delle cultivar, mirabilmente rappresentata. Come non leggere un richiamo, nella rappresentazione delle carote fatta da Giovanni da Udine, alla “Carota giallo-viola” e alla “Carota di Polignano”, cultivar presenti nell'elenco dei PAT (Prodotti Agroalimentari Tradizionali) della Puglia e, grazie a questo, salvaguardate? Il problema resta, per lo sterminato patrimonio di ortive che caratterizzava l'Italia, di cui spesso rimane traccia solo nelle denominazioni presenti in antichi cataloghi o nella trattatistica del secolo scorso, le cui possibilità di conservazione appaiono piuttosto limitate, in assenza di specifiche attività di ricerca e di salvaguardia.

FRANCESCA BRETZEL¹

Un prato fiorito, forse di mille fiori: la biodiversità dei prati semi-naturali e la sua rappresentazione

¹ CNR Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri

La presentazione si propone di trovare analogie tra i sistemi erbacei semi-naturali, ricchi di molte specie fiorite (dicotiledoni), la loro rappresentazione artistica, delle specie che li compongono, e la simbologia collegata.



I fiori dei prati sono intessuti nelle decorazioni degli arazzi medievali: la fitocenosi di annuali spontanee (specie dei generi Papaver, Glebionis e Anthemis) è messa a confronto con un particolare dell'arazzo «La dama e l'unicorno»

Le praterie, biomi composti da piante erbacee graminacee e dicotiledoni, nei climi temperati sono semi-naturali, mantenute da sfalcio per la produzione di fieno o dal pascolo. Sono vegetazioni composte da moltissime specie diverse, fino a 80/m², costituiscono un habitat che dà luogo a una rete trofica complessa con una grande varietà di fauna, sopra e sotto il suolo.

In Nord America, molte di queste fitocenosi appartengono a riserve naturali, e offrono habitat ad ampie reti trofiche: mammiferi, uccelli, rettili, insetti. Alcune delle specie vegetali delle praterie nordamericane sono molto conosciute perché utilizzate come piante ornamentali da giardino, ma anche per le proprietà medicinali, come *Echinacea purpurea* (L.) Moench, della famiglia delle Asteraceae.

Il pittore americano Daniel Ridgway Knight (1839-1924), formato a Parigi alla fine dell'800, incontra i grandi pittori francesi, tra cui Millet, ma non adotta il realismo di questi, bensì un naturalismo in cui l'atmosfera è idealizzata. Rappresenta immagini idilliache di fanciulle sognanti in contesti rurali con sfondi di campi fioriti. Restando in Nord America, in un'epoca successiva, la pittrice Georgia O'Keeffe (1887-1986), nata nel Wisconsin, dipinge i fiori entrando talmente nel dettaglio da renderli quasi astratti. Negli ultimi anni della sua vita si stabilisce in New Mexico e la sua pittura testimonia la nuova vita, con grandi tele di paesaggi aridi e montuosi, che riportano simbolicamente teschi di bovidi e i *wildflowers* iconici del sud: *Gaillardia*, *Rudbeckia* e *Castilleja*, chiamata Indian paintbrush dal colore rosso acceso e tanto gradita agli impollinatori.

Bob Gibson, nel suo libro fotografico del 2011 *Wildflower Wonders: The 50 Best Wildflower Sites in the World*, illustra i 50 luoghi iconici nel pianeta per osservare i prati di fiori spontanei. In Italia ne sono riportati tre, uno di questi è Castelluccio di Norcia, con i campi di lenticchie e grani antichi po-



Fiordaliso e Papavero vanno a braccetto nel campo di grano nell'abile fantasia artistica di Grandville

polati dalle note archeofite: *Centaurea cyanus* L., *Papaver rhoeas* L., *Anthemis cotula* L. L'agricoltura estensiva e a basso input delle aree marginali consente lo sviluppo di specie importanti per la biodiversità soprattutto entomologica dato che si tratta di specie entomogame, visitate da artropodi (apoidei, ditteri, lepidotteri e coleotteri). In pieno impressionismo, alla fine dell'800, Claude Monet (1840-1926), fondatore dell'impressionismo francese, e Giuseppe de Nittis (1846-1884), pugliese emigrato in Francia, amante della pittura dal

vivo, riproducevano i campi di grano in estate, con figure femminili in passeggiata e le macchie rosse dei papaveri a illuminare il paesaggio (Monet, *I papaveri* e De Nittis, *Nei campi intorno a Londra*, entrambi del 1873).

Le archeofite, che hanno accompagnato l'umanità dagli albori dell'agricoltura, sono ormai entrate nell'immaginario artistico e simbolico. Jean Ignace Isidore Gérard, conosciuto con lo pseudonimo di J.J. Grandville (1803-1847), caricaturista e illustratore, celebra molti fiori di campo, che prendono vita con sembianze umane femminili nella sua opera *Les fleurs animées*. A testimonianza della potenza evocativa e grafica dei fiori citati sono le decorazioni delle mattonelle arabe e turche con i fiordalisi stilizzati, inoltre sono riprodotti nei francobolli a testimoniare il valore identitario locale e come giochi da collezione della nota Lego.

Le praterie sub-acide dell'Europa continentale sono caratterizzate dalla presenza di *Anthoxanthum odoratum* L., poacea tipica dei prati temperati sub-acidi, responsabile del profumo del prato e del fieno. La grande zolla, acquarello di Albrecht Dürer (1471-1528), considerato un capolavoro realistico del maestro di Norimberga, raffigura con grande accuratezza le piante selvatiche di una zolla di prato, spiccano poa, agrostis, dactylis, tarassaco e plantago, e sono mostrate anche le radici con grande dettaglio.

L'arazzeria medievale rappresenta un altro settore artistico importantissimo per la rappresentazione floreale, che diventa decorazione e sfondo. *La dama e l'unicorno* è un ciclo di arazzi fiamminghi della fine del XV secolo. Costituisce una delle più importanti opere di arazzeria del medioevo europeo. L'arazzo millefiori di Pistoia, detto "dell'Adorazione", di dimensioni considerevoli, raffigura un raffinato giardino fiorito popolato anche da animali selvatici e fantastici. Sono circa quaranta le piante raffigurate, più della metà realmente esistenti.

La Gariga del Monte Sacro è un altro sito italiano citato da Bob Gibson come *must* per gli appassionati di fiori spontanei. Ha una vegetazione adattata al suolo sassoso e calcareo ricchissima di geofite, tra cui innumerevoli specie di orchidee selvatiche e *Iris pseudopumila* Tineo, multicolore. La bellezza e la varietà vegetali di questo luogo attira appassionati di fotografia botanica da tutto il mondo.

Gustav Klimt (1862-1918), nella seconda parte della sua carriera, dipinse i paesaggi dell'Attersee, dove si recava in estate, traendo ispirazione dal divisionismo e trasformandolo in luogo simbolico dell'interiorità, dove i prati di fiori sono stilizzati in una miriade di punti colorati. Appassionato di botanica Émile Gallé (1846-1904), fondatore della scuola di Nancy, provava grandi emozioni davanti alla natura, e la sua opera è fortemente marcata da questa esperienza. Ha lasciato molti scritti e fotografie che testimoniano l'origine della sua ispirazione artistica.

A Galleno (Firenze), vicino alla riserva naturale del lago di Sibolla, in prossimità del Padule di Fucecchio, si trovano molti appezzamenti a prateria semi-naturale per la produzione di fieno, la vegetazione erbacea viene mantenuta dagli sfalci una o due volte all'anno e ha sviluppato delle comunità ricche di specie, tra cui *Lychnis flos-cuculi* L., *Leucanthemum ircutianum* DC.

Se lo sfalcio è sospeso negli anni la vegetazione arbustiva si insinua e le erbacee tendono a ridursi per esclusione competitiva. Purtroppo, molti di questi sistemi ricchissimi di specie sono a rischio di scomparsa per abbandono della gestione.

Leonardo da Vinci (1452-1519) aveva un'attenzione scientifica per la natura, testimoniata in molte delle sue opere. *L'Annunciazione* (1472) riporta le piante con dovizia di particolari: alberi sullo sfondo e fiori sul prato in primo piano, ma a detta degli esperti, molti di questi fiori sono di pura fantasia.

I prati urbani spesso non sono stati seminati ma semplicemente ottenuti sfalcando le piante regolarmente. In ogni caso, per questo motivo o per l'arrivo delle specie avventizie la *seed-bank* è estremamente ricca di semi e di fioriture se i tagli sono sospesi al momento giusto, tra la primavera e l'estate. La sospensione degli sfalci permette la fioritura e la riproduzione delle specie, favorisce gli impollinatori e abbellisce le aiuole. Il prato fiorito urbano è stato definito simbolo culturale e surrogato della natura.

I fattori che determinano la composizione floristica e vegetazionale dei prati seminaturali, non fertilizzati, sono relativi alle proprietà del suolo, in particolare la fertilità, in termini di contenuto di azoto, il pH, e la tessitura, il numero di tagli della vegetazione e il periodo dell'anno.

Antonio Rubino (1880-1964), poeta, illustratore, musicista, fu un eclettico cittadino di Sanremo, definita città dei fiori, perché sorge nella riviera dove grazie al clima mite la floricultura italiana per decenni ha guidato il mercato internazionale. Rubino collabora al «Corriere dei piccoli» per il quale inventa moltissimi personaggi, tra i quali Fiorella che nel suo giardino coltiva accuratamente ogni specie di fiore, certamente antropomorfo, ma con dettagli botanici esatti.

Il titolo della presentazione è una citazione da Boccaccio, che nella terza novella del *Decameron* descrive il giardino della villa dove i protagonisti dei racconti si riuniscono in fuga dalla peste che imperversava su Firenze, citando fiori, profumi, canti di uccelli e paragonandolo al giardino di delizie: «era un prato di minutissima erba e verde tanto, che quasi nera pareva, dipinto tutto forse di mille varietà di fiori, chiuso dintorno di verdissimi e vivi aranci e di cedri, li quali, avendo i vecchi frutti ed i nuovi ed i fiori ancora, non solamente piacevole ombra agli occhi, ma ancora all'odorato facevan piacere».

La presentazione si chiude con un maestro incontrastato e raffinatissimo del simbolismo Odilon Redon (1840-1910), fiori, farfalle, foglie sono simboli di colore puro che popolano il sogno.

GIULIA CANEVA¹*Meraviglia, Amore e Potere*¹ Dipartimento di Scienze, Università degli Studi Roma Tre

L'analisi dei festoni che incorniciano la Loggia di Psiche nella villa de La Farnesina, formandone un particolarissimo pergolato, ha molteplici motivi di interesse sotto il profilo artistico, storico e scientifico-naturalistico.

L'opera, progettata da Raffaello per Agostino Chigi, ed eseguita per quanto riguarda le rappresentazioni vegetali da Giovanni da Udine, il massimo interprete dei soggetti naturalistici della sua bottega, presenta infatti un chiaro spirito innovativo, nello spirito del Rinascimento e all'avvio all'Era Moderna. È inoltre evidente la sua peculiarità rispetto ai modelli pittorici preesistenti, e l'eccezionale ricchezza di piante diverse qui rappresentate permette di avere un quadro delle conoscenze botaniche del tempo, che dà testimonianza delle numerose piante alimentari, officinali, ornamentali, spontanee e coltivate, conosciute a quel tempo.

Il suo primato, non solo in ambito italiano, ma anche europeo, non è costituito soltanto dalla ricchissima biodiversità di elementi botanici raffigurati e concentrati in una sola opera (circa 170 specie diverse, con ulteriori decine di varietà e oltre 2200 elementi iconografici vegetali), ma anche il fatto che queste pitture sono la prima documentazione dell'introduzione delle prime piante americane in Europa, qui ritratte a soli 20 anni dalla scoperta dell'America.

In questo contributo, che rappresenta una edizione aggiornata di un saggio elaborato in occasione degli interventi conservativi diretti dall'Istituto Centrale per il Restauro negli anni '90, non ho voluto però soltanto procedere con un approccio di tipo naturalistico, "leggendo" gli affreschi come un'originale fonte di storia naturale, legata al contesto culturale del tempo, ma ho rielaborato, con più esperienza e maturità, il significato che è presumibile sia stato affidato alle pitture.

La trattazione del testo, dopo un inquadramento storico e artistico limitato alle informazioni essenziali, cercherà di articolare la sequenza delle piante, descritte comunque su base scientifica e storica, anche sulla base del messaggio che è stato loro affidato dal ricco e potente committente per la sua residenza di piacere e di svago.

In particolare i tre concetti espressi dal titolo sintetizzano gli intenti della rappresentazione:

- *wonder* (meraviglia): come prima sensazione nell'ammirare un pergolato senza eguali che rappresenta tutto ciò che era conosciuto al mondo (fatto questo sottolineato già dal Vasari e più tardi da Goethe);



Particolari degli affreschi della Loggia di Villa La Farnesina, Roma

- *power* (potere): possedere tutto ciò che esisteva al mondo, comprese cose mai viste prima era un chiarissimo status symbol e la prosperità espressa dai frutti e dagli ortaggi sottolinea l'idea della abbondanza e della ricchezza;
- *love* (amore): la residenza “suburbana” del ricco banchiere senese rappresentava anche un luogo di amore e di delizia e il pergolato, ricco anche di fiori, non a caso incornicia le vicende di Amore e Psiche, tema di gran moda nelle corti del Rinascimento. Il rapporto fra amore e potere è inoltre ampiamente espresso nei classici temi iconografici simbolici della fertilità affidati a particolari frutti e combinati in fogge che ne evidenziano l'allusione.

LUCIA TONGIORGI TOMASI¹

Natura, arte, cultura nei festoni di Giovanni da Udine nella Villa Farnesina

¹ Accademia dei Georgofili; Accademia dei Lincei

Giorgio Vasari nella biografia dedicata al pittore friulano Giovanni da Udine elogia l'artista per aver dipinto intorno al 1518 nella villa romana di Agostino Chigi, oggi detta “Farnesina”: «stagione per istagione di tutte le sorte di frutte,

fiori e foglie con tanto artificio lavorate, che ogni cosa vi si vede viva e staccata dal muro e naturalissima».

Grande mecenate nella Roma dei primi due decenni del Cinquecento, il ricco banchiere Chigi aveva voluto che le sale della propria dimora fossero affrescate dai più importanti artisti del tempo e aveva ordinato all'ammiratissimo Raffaello di dipingere la volta della loggia prospiciente al giardino con uno scenografico soggetto ispirato alla favola mitologica di Amore e Psiche. Il pittore aveva incaricato quindi il suo scolaro Giovanni Nani di origine udinese, di circondare le romanzesche vicende della ninfa con opulenti festoni vegetali che sono stati da sempre assai ammirati e che hanno suggerito l'occasione di studi approfonditi non solo da parte degli storici dell'arte, ma anche di botanici ed agronomi. Nell'esuberante offerta di fiori, frutti e ortaggi ritratti dal naturale (quasi certamente prendendo spunto dai vegetali che crescevano nei giardini che circondavano la villa), sono tra l'altro attestate alcune specie provenienti dal Nuovo Mondo, un fatto che riveste un notevole significato per la prossimità cronologica alla scoperta colombina.

Se i fiori affrescati rimandano a quelli allora presenti nei giardini contemporanei (non erano infatti ancora giunte in Europa dal Medio Oriente le bulbose dalle lussureggianti infiorescenze), la quantità e l'opulenza di frutti e degli ortaggi affrescati sulla splendida volta suggerisce che l'artista possa aver tratto ispirazione da *De honesta voluptate et valetudine*, dove l'umanista Bartolomeo Sacchi detto Il Platina, enumerava e descriveva oltre cento piante che coincidono proprio con quelle ritratte da Giovanni da Udine sul soffitto chigiano. È anche probabile che questi frutti e questi ortaggi fossero imbanditi sulle tavole dei sontuosi banchetti che il dovizioso banchiere organizzava sovente per allietare i suoi numerosi e illustri ospiti.

Convegno:

Agricoltura, dagli insegnamenti del passato
alle prospettive. Spunti dalle opere
di Plinio il Vecchio e di Alessandro Manzoni

3 maggio 2024
Milano, Sezione Nord Ovest

Relatori

Luigi Mariani, Dario Frisio, Matteo Di Tullio,
Osvaldo Failla, Tommaso Maggiore

Sintesi

FLAVIO BAROZZI¹

Introduzione ai lavori

¹ Presidente della Società Agraria di Lombardia; Accademia dei Georgofili

Il convegno “Agricoltura, dagli insegnamenti del passato alle prospettive” segue lo schema logico già proposto nei convegni organizzati dalla Società Agraria di Lombardia a Padernello (BS) e Treviglio (BG) nell’ambito delle iniziative per “Bergamo e Brescia capitali della Cultura 2023”: la riflessione intorno a figure storicamente importanti, al loro insegnamento e agli insegnamenti dei tempi da loro vissuti, come strumenti per meglio comprendere e affrontare i temi del presente e del futuro.

Le figure di Plinio il Vecchio e di Alessandro Manzoni, pur così distanti nel tempo, sono legate tra loro, oltre che dalla comune origine geografica, dall’interesse per le cose agrarie che traspare dalle loro opere, e da un sottile, ma a un tempo complesso e solido legame tra mondo rurale e mondo urbano. Il convegno di oggi vorrebbe dare un piccolo ma significativo contributo in tal senso. Il prof. Dario Casati, coordinatore della Sezione Nord Ovest dell’Accademia dei Georgofili che coorganizza questo incontro, ci ricorda come l’agricoltura abbia un compito eterno: quello di produrre alimenti e più in generale beni energetici da fonte rinnovabile per una popolazione in crescita sia quantitativamente che per esigenze qualitative. Per questo una alleanza razionale e pragmatica tra città e campagna resta fondamentale per uno sviluppo equilibrato della società, oltre che per la tutela di un ambiente e di un territorio fortemente condizionato dall’antropizzazione. In quest’ottica non si può prescindere dal rilevare la centralità della “questione agricola”

attualmente in essere, che non riguarda solo l'agricoltura ma appunto l'intera società. Studiare la storia dell'agricoltura lombarda, che è in ultima analisi una storia di plurisecolare "intensificazione sostenibile", può aiutare ad affrontare costruttivamente la "questione agricola" che interessa oggi l'intera Europa e a progettare un futuro basato sulla razionalità, e quindi "sostenibile".

LUIGI MARIANI¹

Alessandro Manzoni e l'agricoltura

¹ Società agraria di Lombardia; Museo di Storia dell'Agricoltura e Università degli Studi di Brescia

L'intervento ha analizzato gli interessi botanici e coltivatori di Alessandro Manzoni, così come emergono dalla biografia e da alcuni suoi scritti particolarmente significativi. Alle radici di tali interessi furono forse i rapporti con il padre, Pietro Manzoni, attento coltivatore dei propri terreni che da Pescarenico salivano fino alle rocce del Resegone e con il quale Alessandro aveva vissuto proprio nel territorio lecchese durante le vacanze della sua fanciullezza e della prima gioventù. La passione fu poi favorita dal sacerdote Luigi Tosi, suo assistente spirituale, e a pesare furono senza dubbio l'illuminismo milanese, i cui dibattiti vertevano non di rado su temi agricoli e la stessa arcadia milanese, che vedeva il Parini cantare la campagna non solo per le bellezze ma anche per l'utilità e il suo valore etico, economico e sociale. Un peso rilevante l'ebbe inoltre l'amicizia con l'intellettuale francese Claude Fauriel, con il quale Manzoni intratterrà una corrispondenza ricca di consigli reciproci su piante e coltivazioni cui si associano richieste di libri di argomenti agricoli, scambi di sementi e piante, scambi di idee e di progetti di coltivazione. Da non trascurare è infine l'appartenenza del Manzoni al mondo cattolico, che proprio nel XIX secolo aveva dato contributi importanti sia in sede scientifica (si pensi a Gregorio Mendel) sia in sede di promozione del progresso del mondo rurale, il che ci rimanda al ruolo di sacerdoti illuminati nel promuovere il progresso del mondo agricolo tramite ad esempio i catechismi agrari.

In complesso dall'intervento emerge che in ambito agrario Alessandro Manzoni fu soprattutto un grande appassionato, in un secolo che stava ponendo le basi scientifiche della grande agronomia del XX secolo. In ciò Manzoni può essere avvicinato ad altri grandi intellettuali che lo hanno preceduto (ad esempio Francesco Petrarca e Galileo Galilei) o, per restare al XIX secolo, a protagonisti del processo di unità nazionale che al settore agricolo furono più che mai vicini (si pensi a Camillo Cavour, Giuseppe Verdi e Giuseppe Garibaldi).

Da non trascurare sono altresì i rapporti del Manzoni con i molti affittuari delle sue terre e il ruolo terapeutico che per lui svolgevano le lunghe passeggiate nel giardino di Brusuglio e nei campi. Non si dimentichi infatti la necessità del Manzoni di contrastare gli attacchi di nevrosi depressiva e agorafobia che si presentarono in forma ricorrente dopo il primo evento critico di Parigi della sera del 4 aprile 1810 e che lo perseguitarono poi fino alla morte, avvenuta nel 1873.

DARIO FRISIO¹

Alessandro Manzoni e l'economia: spunti dal capitolo XII dei Promessi Sposi

¹ Università degli Studi di Milano; Accademia dei Georgofili

Luigi Einaudi sosteneva che «Manzoni non scrisse il suo grande libro perché economista ma avere, come ebbe, idee chiare nelle cose economiche, giovò alla sua visione del mondo reale». Il pensiero economico di Manzoni si era formato attraverso la frequentazione diretta e indiretta degli economisti del tempo sia italiani (Verri, Gioia) che stranieri (Smith, Say, Destutt de Tracy). Erano tutti liberisti e in vario modo contrari al mercantilismo e al protezionismo ma concordi sulla centralità del prezzo che si forma nel libero mercato. Nei *Promessi Sposi* sono due i capitoli di particolare interesse: il XII (dedicato alle cause della rivolta) e il XXVIII (dedicato al periodo successivo fino all'insorgere della peste), capitoli che lo stesso Einaudi riteneva perfetti per l'insegnamento degli elementi di economia. Nel XII capitolo, con magistrale capacità di sintesi e di chiarezza, emergono in successione diversi temi economici di rilievo: la necessità delle scorte, la funzione di produzione in agricoltura, il tema centrale del prezzo come segnale di scarsità o di surplus e quindi la speculazione come attesa della variazione futura dei prezzi, infine, l'inefficacia degli interventi governativi, tema che verrà ampiamente sviluppato nel capitolo XXVIII dove viene descritta l'assoluta inutilità e anzi le conseguenze negative dei vari provvedimenti via via presi. Manzoni non critica l'intervento pubblico in sé quanto il tipo di intervento messo in atto, avulso dalla realtà. L'indicazione di una possibile soluzione al problema economico della scarsità, ovvero una sorta di tessera annonaria, viene poi messa in bocca a uno dei personaggi minori del romanzo, non certo uno dei più simpatici, ovvero lo sbirro che inganna Renzo, ma rimane pura chiacchiera da osteria. Ben più affascinante per Manzoni risulta il modo di agire del Cardinal Federigo tutto teso ad affrontare la realtà e a portare, sia pure con risorse limitate e risultati imperfetti, un aiuto concreto attraverso la realizzazione di mense, l'invio programmato e capillare di portatori di soccorsi alimentari e la richiesta di ospitalità per i bisognosi alle

famiglie meno indigenti. Dunque la soluzione per Manzoni sta nella carità cristiana? In realtà in questo come in altri casi egli sembra mostrarci come ad essere posta in gioco sia la responsabilità individuale, anche attraverso la parsimonia e la disponibilità a rapportarsi con l'altro. In questo come nella centralità del lavoro si ritrovano temi economici propri di una lettura non banalizzata di Adam Smith. Contrariamente a quanto sostiene la vulgata inaugurata da Say, nella visione di Smith il mercato non è un meccanismo, ma uno spazio aperto di dialogo attivo e personale dove i protagonisti riconoscono prudentemente i limiti delle proprie capacità, rispettano i vincoli di bilancio e condividono l'obiettivo comune ovvero il miglioramento dell'umana condizione. La libertà degli altri agenti non è ostacolo, ma condizione per l'azione. La libertà di dare inizio a qualcosa di nuovo, di trovare nuove soluzioni a nuovi problemi è condizione essenziale all'agire. In altri termini il mercato non è un meccanismo anonimo e perfetto, dove gli egoismi individuali sono condotti da una "mano invisibile" al "massimo di felicità per tutti", ma una istituzione di giustizia, un bene comune a salvaguardia della libertà di tutti, sempre imperfetta e sempre migliorabile con il modificarsi delle situazioni. Manzoni aveva sì una buona conoscenza dell'economia ed era liberista, ma anzitutto, da buon agricoltore quale si reputava, era legato alla realtà dei fatti.

OSVALDO FAILLA¹

Viticultura, olivicoltura e frutticoltura di 2000 anni fa documentate da Plinio il Vecchio

¹ Università degli studi di Milano; Società Agraria di Lombardia; Museo di Storia dell'Agricoltura

L'opera di Plinio il Vecchio (23-79) è ancora di grandissimo interesse e utilità nella ricostruzione, non solo della storia dell'agricoltura italiana, ma più in generale nella ricostruzione delle origini e della diffusione delle specie agrarie. A vite, olivo e piante da frutto, l'*Historia Naturalis* dedica tre libri: il XIV (vite e vino); il XV (olivo e alberi da frutto – pero, melo, azzeruolo, nespolo, sorbi, fico, pesco, albicocco, cotogno, prugni, gelso, castagno, noce, nocciolo, mandorlo, pino da pinoli, melograno, ciliegio dolce) e il XVII (la coltivazione degli alberi). L'importanza delle informazioni riferite da Plinio, che a sua volta compendia quelle di numerosi autori latini e greci a lui precedenti e contemporanei, è attestata dalla letteratura scientifica anche più recente, sia nel campo della ricerca archeologica che in quello dello studio dei processi di domesticazione e di diffusione delle piante agrarie mediante le analisi genomiche. Nella relazione sono state brevemente illustrate le più aggiorna-

te conoscenze sui centri di domesticazione delle specie di piante arboree da frutto descritte da Plinio, e le relative dinamiche di diffusione sino ai tempi di Plinio, confrontando i dati archeobotanici e genomici con il quadro offerto dall'*Historia Naturalis*. Dall'analisi viene confermata l'importanza che l'opera di Plinio mantiene tuttora, per la piena comprensione dei dati archeobotanici e genomici, al fine della ricostruzione della storia delle piante agrarie.

TOMMASO MAGGIORE¹

Agricoltura in Lombardia: passato, presente e come potrebbe essere il futuro

¹ Federazione Italiana Dottori in Scienze Agrarie e Forestali

Per ricordare il passato e Alessandro Manzoni si descrive l'agricoltura in Lombardia nel 1850 riprendendo molti dati dal celebre libro di Stefano Jacini *La proprietà fondiaria e le popolazioni agricole della Lombardia* soffermandoci prevalentemente su quella dell'agricoltura asciutta e irrigua sia per le colture praticate sia per gli allevamenti e le loro produzioni.

Relativamente a quanto per gli stessi ambienti si riscontra un secolo dopo (1950) si mostra l'evoluzione con il perfezionamento delle tecniche e il miglioramento delle rese. Si fa poi, anche se succintamente, una descrizione della forte evoluzione avvenuta dal 1950 ad oggi e il conseguente incremento delle rese delle produzioni vegetali e animali, il tutto per effetto dell'applicazione di miglioramento genetico, di agrotecniche innovative, meccanizzazione, irrigazione, strutture edilizie e gestione degli effluenti di allevamento.

Attualmente la zootecnia fornisce in Lombardia il 61% in valore delle totali produzioni agrarie. L'intensificazione per il comparto è fortissima e ciò può arrecare problemi ambientali (CO_2 , NH_3 , NO_3 , CH_4 , odori, infestanti, ecc.), se ne indicano le possibili soluzioni. Non è pensabile una riduzione dell'attuale concentrazione e intensificazione degli allevamenti, ma è necessario fare di tutto per abbattere le emissioni e ridurre al massimo gli impatti ambientali pur migliorando ulteriormente l'efficienza produttiva e salvaguardando la salute dell'agricoltore e del consumatore.

Nel futuro si prevede lo sviluppo di ciò che incomincia a intravedersi, anche se in modo non organizzato: il passaggio da una gestione aziendale a una territoriale sviluppando sistemi colturali e zootecnici di precisione, puntando su più alte rese con minori costi e quindi con più alti redditi.

L'istruzione agraria a Firenze: sperimentazione, innovazione, cultura

(Sintesi)

Nel programma delle iniziative per celebrare il Centenario dell'Università di Firenze, l'Accademia dei Georgofili ha portato il proprio contributo con una giornata di studio dal titolo *L'istruzione agraria a Firenze: sperimentazione, innovazione, cultura*. Fin dalle origini dell'Accademia la circolazione delle conoscenze e l'istruzione rappresentano una delle costanti dell'attività dei Georgofili. Dopo la pionieristica iniziativa di Cosimo Ridolfi a Melegnano, negli anni Sessanta del XIX secolo Firenze vedeva nascere due importanti luoghi della formazione nei principali settori del mondo rurale: l'Istituto agrario delle Cascine e l'Istituto Forestale di Vallombrosa. Negli anni Ottanta, con i primi regolamenti dell'Italia unita, la formazione di base fu arricchita da nuove scuole, come l'Istituto Cavalcanti a Signa e quello realizzato da Napoleone Passerini a Scandicci, dotato anche di una antesignana stazione meteorologica. Sebbene nati da iniziative di valenti georgofili, la sede accademica rappresentava la casa comune entro cui assicurare la circolazione di idee, il confronto e anche l'aggiornamento di sperimentazioni eseguite nei rispettivi campi sperimentali. L'arte dell'agricoltura si declinava infatti nella complementare interazione tra teoria e pratica, così come era stata ideata dal Ridolfi. Vale aggiungere che la nascita proprio a Firenze dell'Istituto Agricolo Coloniale (1903) fu motivata dai promotori proprio in virtù della presenza della più antica Accademia di agricoltura e di altre istituzioni scolastiche.

Ricordare questa storia rappresenta innanzitutto un doveroso tributo ai Georgofili e alla Facoltà fiorentina, che per molti anni è stata sede di specifici corsi di laurea unici nel panorama delle università italiane, come il corso di laurea in Scienze Forestali e quello in Scienze Agrarie Tropicali e Subtropicali. Ma tale tradizione rappresenta anche un unicum di grande valore per la città di Firenze, che può vantare la presenza di storiche istituzioni, detentrici di

importanti patrimoni storico-documentari e di un portato di saperi e metodi di studio che ancora oggi continuano a svolgere un importante ruolo di aggiornate trattazioni. Oltre all'Accademia dei Georgofili si ricordano l'Osservatorio Ximeniano, la Società Toscana di Orticoltura, l'Accademia Nazionale di Scienze Forestali, il Gabinetto Vieusseux, l'Accademia "La Colombaria", il Museo Galileo e la Fondazione Scienza e Tecnica, che di recente hanno costituito una "Rete della Cultura Scientifica" con l'intento di promuovere questa dimensione storica e culturale, di grande rilevanza anche per l'attualità.

I legami tra l'Accademia dei Georgofili e l'Ateneo fiorentino sono tuttavia arricchiti da un altro aspetto. Quasi trent'anni del Centenario che oggi celebriamo sono stati coperti da rettori georgofili, ovvero Arrigo Serpieri, Franco Scaramuzzi e Augusto Marinelli. Si tratta di tre rettorati che coincidono con tre epoche di svolta dell'Ateneo e delle università italiane, dalla fondazione al passaggio a un'università di massa, fino all'impatto delle riforme sull'autonomia degli atenei. Si tratta di mutamenti epocali nei quali sono state operate scelte importanti, legate tra l'altro allo sviluppo urbanistico, all'adeguamento delle strutture dell'Ateneo, all'equilibrio tra gestione finanziaria e investimenti.

Gli interventi previsti nella giornata di studio hanno offerto la possibilità di ripercorre questa storia e di offrire punti di riflessione di fronte alle nuove sfide che abbiamo davanti guardando al futuro della formazione e della ricerca. Le relazioni sono state tenute da Paolo Nanni (Università di Firenze, Accademia dei Georgofili), Simone Orlandini (Università di Firenze, Accademia dei Georgofili), Orazio Ciancio e Susanna Nocentini (Università di Firenze, Accademia Italiana di Scienze Forestali) e Lorenzo Orioli (Università di Firenze, Agenzia Italiana per la Cooperazione allo Sviluppo).

Paolo Nanni

Seminario:

I ruminanti:
domesticazione, evoluzione e coevoluzione
con le popolazioni umane

11 ottobre 2024, Sant'Angelo Lodigiano
Sezione Nord Ovest

Relatori

Giuseppe Succi (coordinatore), Paolo Ajmone Marsan, Anna Sandrucci,
Paola Crepaldi, Silvana Mattiello, Ivano De Noni, Gianpiero Fumi,
Marco Marigliano

Sintesi

ETTORE CANTÙ¹

Introduzione ai lavori

¹ Presidente Onorario della Società Agraria di Lombardia

La Società Agraria di Lombardia, promotrice del seminario, nel corso della sua attività di divulgazione del progresso agricolo ha sempre considerato preminente la promozione della zootecnia e il miglioramento delle razze da latte con l'organizzazione di concorsi, la promozione di organizzazioni di allevatori, la pubblicazione di volumi come quello del 1875 sull'allevamento del bestiame bovino o quello del prof. De Carolis del 1927 sul conseguimento dei 40 quintali di latte per vacca. Molte le iniziative per il miglioramento dell'allevamento con la diffusione a mezzo stampa e incontri delle nuove tecniche, dalla stalla aperta al robot di mungitura, dai primi tori della razza Bruna ai tori Carnation capostipiti della Frisona italiana. Oggi la Società vede con preoccupazione l'ondata di critiche e accuse contro gli allevamenti moderni di bovine, fonte della sicurezza alimentare per la società di oggi. Tuttavia la scienza procede per il miglioramento dell'allevamento e del benessere animale, e la Società Agraria di Lombardia approva la Dichiarazione di Dublino sottoscritta nel 2022, da 200 scienziati quando afferma che «la zootecnia è il metodo comprovato da millenni per creare un'alimentazione sana e mezzi di sussistenza sicuri, e deve essere difesa dal pericolo di riduzionismi e fanatismi».

PAOLO AJMONE MARSAN¹

Domesticazione e biodiversità dei bovini

¹ Dipartimento di Scienze Animali, della Nutrizione e degli Alimenti – DIANA e Centro di Ricerche Romeo ed Enrica Invernizzi – CREI, Università Cattolica del Sacro Cuore (Piacenza)

L'agricoltura e l'allevamento, sviluppati nel Neolitico, hanno rivoluzionato le civiltà umane, favorendo insediamenti stabili, crescita demografica e società complesse. La domesticazione animale iniziò circa 10.000 anni fa nella Mezzaluna Fertile con caprini, ovini, bovini e suini, ma si estese ad altre regioni, dove furono addomesticati animali come zebù, cammelli, lama e tacchini. Questi animali furono essenziali per l'alimentazione, il lavoro e la produzione di materiali, contribuendo alla diversificazione genetica grazie a selezioni naturali e umane. Le moderne tecnologie genomiche hanno arricchito la conoscenza della domesticazione e delle migrazioni umane, rivelando connessioni storiche significative. Ad esempio, le razze bovine Podoliche e Chianina, legate al Vicino Oriente, testimoniano movimenti migratori che hanno influenzato anche la civiltà etrusca. In Africa, l'introduzione dello zebù ha migliorato l'adattamento agli ambienti aridi. In Asia, flussi genetici da yak e altre specie hanno favorito l'adattamento a climi estremi. I bovini taurini e zebuini, originari rispettivamente della Mezzaluna Fertile e della Valle dell'Indo, si sono diffusi adattandosi a climi diversi. In Europa, i bovini taurini hanno seguito rotte migratorie mediterranee e danubiane, mentre in Sud America, i bovini Creoli, introdotti dai coloni europei, hanno sviluppato adattamenti straordinari, come la mutazione *slick*, utile per tollerare il caldo. La biodiversità zootecnica è cruciale per affrontare sfide come i cambiamenti climatici e l'erosione genetica. Proteggere le razze locali e comprendere i processi di domesticazione è essenziale per garantire la sostenibilità dell'agricoltura globale.

ANNA SANDRUCCI¹

La produzione del latte: evoluzione dei ruminanti da latte e delle popolazioni umane

¹ Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali, Università degli Studi di Milano

La domesticazione dei ruminanti ha portato cambiamenti significativi nella morfologia, fisiologia e comportamento degli animali, influenzando al contempo anche l'evoluzione culturale e genetica umana in un processo di coevoluzione. Circa 10.000 anni fa, la domesticazione di bovini, ovini e caprini,

segnò un punto di svolta nella storia, trasformando profondamente la struttura sociale, economica e culturale delle comunità umane. Offrendo carne, latte, pelli e, nel caso dei bovini, anche lavoro, i ruminanti sono stati fondamentali per il sostentamento umano; il loro ruolo nei rituali e nelle rappresentazioni mitologiche e simboliche testimonia la loro centralità nelle culture passate e presenti. La “rivoluzione dei prodotti secondari”, che introdusse l’uso di latte, lana e forza lavoro, rappresentò una svolta importante, modificando la relazione uomo-animale in una modalità che preservava la vita degli animali. La capacità di digerire il lattosio diventò gradualmente più comune tra le popolazioni che interagivano strettamente con i ruminanti, dimostrando un’evoluzione culturale e genetica. L’intensificazione delle relazioni uomo-animale favorì anche la diffusione di malattie zoonotiche, portando a una “transizione epidemiologica” e allo sviluppo di adattamenti immunitari. Negli ultimi decenni, la mungitura manuale è stata gradualmente sostituita dalla mungitura meccanica e, più recentemente, dalla mungitura automatizzata, con implicazioni sul comportamento, sulla fisiologia e sulla morfologia degli animali, oltreché sulla relazione uomo-animale. La domesticazione dei ruminanti è stata tra gli eventi più significativi della storia umana, contribuendo allo sviluppo delle società moderne e influenzando l’evoluzione biologica e culturale delle popolazioni umane e animali.

PAOLA CREPALDI¹

Domesticazione e biodiversità della capra

¹ Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali, Università degli Studi di Milano

L’origine della capra domestica (*Capra hircus*) è legata al bezoar (*Capra aegagrus*), addomesticato circa 11.000 anni fa nella Mezzaluna Fertile. Inizialmente cacciate, le capre furono gradualmente addomesticate grazie alla loro struttura sociale, dieta variata e resistenza. Il processo di domesticazione, influenzato da selezione naturale e artificiale, portò alla riduzione delle dimensioni corporee e ad adattamenti morfologici. Studi molecolari mostrano che diversi gruppi di bezoar contribuirono alla genetica delle capre domestiche, arricchita anche da ibridazioni con specie selvatiche, che introdussero varianti genetiche vantaggiose. La capra è stata cruciale durante la transizione agricola neolitica per la sua adattabilità a climi difficili e la capacità di fornire latte, carne e fibre. La selezione artificiale ha prodotto razze specializzate, come la Saanen per il latte e l’Angora per le fibre. Tecniche genomiche recenti hanno identificato geni legati all’adattamento a climi estremi e alla produttività. Le capre tibetane, ad

esempio, si sono adattate all'ipossia delle alte altitudini, mentre le capre Cashmere eccellono nei climi freddi. Oggi, le capre sono allevate in tutto il mondo, specialmente in Asia e Africa, dove sono essenziali per la sicurezza alimentare e l'economia rurale. In Italia, oltre 30 razze autoctone contribuiscono alla tutela del territorio e alla produzione di eccellenze alimentari, prevenendo incendi e degrado ambientale. Tuttavia, i cambiamenti climatici rappresentano una sfida crescente, rendendo fondamentale preservare la biodiversità caprina e adottare strategie di allevamento sostenibile per garantire la sopravvivenza di questa risorsa fondamentale per l'umanità.

SILVANA MATTIELLO¹

Vecchie e nuove storie di domesticazione nei ruminanti

¹ Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali, Università degli Studi di Milano

Secondo Price (2002), la domesticazione è un processo adattativo che coinvolge cambiamenti genetici e fenotipici ripetuti nel tempo, rendendo una popolazione animale adatta alla convivenza con l'uomo e alla cattività. Questo processo si articola in tappe, dalla vita selvatica alla cattività completa, passando per vari gradi di controllo umano. Non tutte le specie però si prestano facilmente alla domesticazione; tratti come l'elevata socialità e l'assenza di territorialità sono essenziali, caratteristiche che hanno favorito la domesticazione di ovini, caprini e bovini. Specie ruminanti come cervi (*Cervus elaphus*) e daini (*Dama dama*), inizialmente sfruttate tramite caccia e tenute in cattività a scopo ornamentale, hanno intrapreso percorsi di domesticazione più recenti. Negli anni '70, l'allevamento intensivo di queste specie ha portato a un rapido progresso genetico grazie al controllo degli accoppiamenti e all'uso di tecniche di riproduzione assistita. Oggi, in alcuni Stati europei, cervi e daini sono considerati specie domestiche. La domesticazione continua a evolversi e si osserva anche in altre specie ruminanti o pseudoruminanti, come l'eland africano (*Taurotragus oryx*), il bue muschiato (*Ovibos moschatus*) nordamericano e la vigogna sudamericana (*Vicugna vicugna*), dimostrando l'adattabilità del processo a diverse specie e contesti.

IVANO DE NONI¹*Tecnologia e nutrizione: opportunità e sfide per il settore lattiero-caseario*¹ Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente, Università degli Studi di Milano

Il latte e i suoi derivati sono ancora al centro delle linee guida per una corretta alimentazione. Nonostante alcuni segni di debolezza (consumi di latte alimentare), le possibilità di crescita del mercato lattiero-caseario non mancano. Negli ultimi anni, tuttavia, il settore latte non è rimasto immune da nuovi stili e tendenze alimentari. Salutismo, food blogger, (dis)informazione, mass media o nuova cultura alimentare? Quali che siano le motivazioni, l'effetto è stato un significativo cambiamento delle aspettative nutrizionali del consumatore e, conseguentemente, delle sue scelte di acquisto. In questa prospettiva, i prodotti tradizionali oggi non bastano. Salute, benessere, sostenibilità, prezzo e valore sensoriale si affiancheranno alla sicurezza come attributi qualitativi chiave che condizionano la percezione di qualità e quindi l'accettabilità di latte e derivati. Attributi che richiedono cambiamenti verso i quali il settore lattiero-caseario ha spesso mostrato scarsa resilienza, non anticipandoli e subendone gli effetti. Nuovi aspetti qualitativi da affrontare con un approccio olistico all'innovazione di processo e di prodotto, ma anche alla comunicazione. Che dovrà adeguarsi ai nuovi media e trovare il giusto equilibrio tra emotività e una corretta informazione scientifica corretta e puntuale.

GIANPIERO FUMI¹, MARCO MARIGLIANO¹*Politiche per il miglioramento delle razze bovine e ovicaprine tra Italia liberale e fascismo*¹ Università Cattolica del Sacro Cuore (Milano)

Tra l'Unità d'Italia e la Prima guerra mondiale, l'allevamento italiano si concentrava principalmente sull'uso degli animali come forza-lavoro, con scarsa attenzione alla produzione di latte o carne. La distribuzione delle specie variava a seconda delle caratteristiche geografiche e delle necessità agricole locali. Lo Stato intervenne solo marginalmente nel settore, finanziando iniziative specifiche come l'apertura di stazioni di monta e l'organizzazione di esposizioni, lasciando gran parte del miglioramento zootecnico ad accademie, comizi agrari e Cattedre Ambulanti di Agricoltura, riconosciute ufficialmente solo nel 1907. Tra le due guerre, il governo aumentò il proprio coinvolgimento,

adottando una politica più interventista. Vennero finanziate opere di bonifica e limitazioni ai pascoli, che favorirono i bovini ma penalizzarono l'allevamento ovicaprino. Progressi scientifici, come il controllo della produzione lattiera (dal 1922) e lo sviluppo genetico (fondazione dell'Istituto "Spallanzani" nel 1937), accompagnarono l'accentramento delle politiche agricole. Nel 1935, le Cattedre Ambulanti furono sostituite dagli Ispettorati provinciali, direttamente controllati dal Ministero dell'Agricoltura e Foreste, consolidando la centralizzazione gestionale. Nonostante questi sforzi, i miglioramenti zootecnici furono lenti. Tuttavia, l'aumento di tecnici e agronomi in ruoli di governo e la creazione di sezioni ministeriali dedicate alla zootecnia riflettono una maggiore competenza e attenzione alle produzioni animali.

GIUSEPPE SUCCI¹

Discussione e conclusioni

¹ Professore emerito dell'Università degli Studi di Milano

Nel IX millennio a.C. prese avvio la domesticazione dei Ruminati, a cominciare da pecore e capre, animali per diversi aspetti affini ai bovini ma senz'altro più facili da ridurre in cattività. Paola Crepaldi ricorda che la capra, insieme alle pecore, sono state tra le prime specie addomesticate per via della loro struttura sociale, che le rendeva più facilmente controllabili dall'uomo. La loro dieta variata e resistenza a condizioni difficili hanno ulteriormente favorito il processo evolutivo. Si può supporre che proprio l'esperienza acquisita con gli ovi-caprini abbia poi consentito di affrontare la ben più impegnativa domesticazione dell'uro e dei bovini derivati. Secondo Silvana Mattiello non stupisce che tra i ruminanti le prime specie a intraprendere il percorso verso la domesticazione siano stati gli ovini e i caprini, e successivamente i bovini, che sono tutte specie altamente sociali e non territoriali. Tuttavia, altre specie di ruminanti possiedono queste caratteristiche e hanno iniziato in tempi più recenti questo percorso. Un esempio recente è rappresentato da alcune specie di Cervidi, e in particolare il cervo e il daino. La storia della domesticazione è in continua evoluzione, e non si ferma ai Cervidi, ma possiamo osservarla anche in altre specie di ruminanti o pseudoruminanti in vari continenti, come ad esempio nel caso dell'antilope africana, del bue muschiato in Nord America o degli Auchenidi nella Latino America. Quanto alla specie bovina vi è da tenere in evidenza il processo della sua frammentazione in razze che ha raggiunto il suo massimo nel XIX secolo e fino ai primi decenni del XX. Il lavoro di miglioramento genetico iniziato in Gran Bretagna sul finire del XVIII

secolo per l'attitudine alla produzione della carne e nell'Europa continentale, un secolo più tardi, per la produzione del latte ha creato alcune razze che hanno avuto una vasta diffusione, a scapito di molte altre legate alle diverse realtà territoriali. Secondo fonti recenti su 277 razze bovine individuate in Europa circa la metà sarebbe a rischio più o meno grave di contrazione numerica o addirittura di estinzione. Ad esempio in Italia, la Bruna e ancor più la Frisona, hanno soppiantato le preesistenti popolazioni autoctone meno produttive e meno competitive, ma che avevano mantenuto una loro utilità fino a quando il lavoro nei campi rappresentava ancora una componente importante delle prestazioni richieste ai bovini. In altri casi, riguardanti tipi genetici locali, presenti in collina e nelle valli montane, la scomparsa totale o la riduzione a reliquia, è stata la conseguenza dell'abbandono delle attività agricole e, come sottolineato da Gianpiero Fumi e Marco Marigliano, di contraddittori indirizzi di politica zootecnica e di incerti e scarsi supporti statali all'attività dell'allevamento. È ormai acquisito che nell'ambito delle stesse razze attualmente più diffuse esiste il rischio di perdita della variabilità genetica, come conseguenza del numero sempre più limitato di linee di tori utilizzati per la riproduzione. Da questo punto di vista le vecchie razze autoctone rappresentano un prezioso serbatoio di geni a cui attingere e quindi da conservare. Secondo Paolo Ajmone la storia demografica ed evolutiva dei bovini è stata studiata a fondo utilizzando marcatori del DNA genomico e mitocondriale. Un'analisi del DNA antico recuperato da reperti archeologici consente di validare o correggere i modelli demografici e migratori basati sullo studio del DNA delle razze esistenti. Inoltre, la genomica permette di identificare geni e varianti cruciali per l'adattamento all'ambiente. La protezione e la valorizzazione della biodiversità zootecnica sono essenziali per preservare le capacità di adattamento necessarie ad affrontare cambiamenti climatici, nuove malattie e altre sfide future e per fornire geni utili alle razze industriali. In molti Paesi sono state intraprese azioni per la salvaguardia delle razze locali anche con il sostegno di istituzioni internazionali. In Italia, nel 1982 è stato fondato l'Istituto per la Difesa e la Valorizzazione del Germoplasma Animale (IDVGA) del CNR. Anna Sandrucci ha illustrato l'evoluzione degli aspetti morfologici e funzionali dei bovini da latte affermando che sin dall'alba della civiltà, i ruminanti hanno accompagnato l'uomo e sono diventati parte integrante delle comunità umane e dell'identità culturale di molti popoli e ha concluso che la domesticazione dei ruminanti è stata uno degli eventi più significativi nella storia umana avendo contribuito allo sviluppo delle società moderne. Ettore Cantù, nella sua interessante introduzione, ci ha ricordato che il 20 ottobre del 2022 a Dublino si è tenuto un incontro con la partecipazione di 220 scienziati di tutto il mondo per dare vita ad un simposio internazionale sulla zootecnia, al termine del

quale veniva affermato, che «la zootecnia è il metodo comprovato da millenni per creare un'alimentazione sana e mezzi di sussistenza sicuri». Ivano De Noni ha ribadito che il latte e i suoi derivati sono ancora al centro delle linee guida per una corretta alimentazione. Salute, benessere, sostenibilità, prezzo e valore sensoriale si affiancheranno alla sicurezza come attributi qualitativi chiave che condizionano la percezione di qualità e quindi l'accettabilità di latte e derivati.

In conclusione, sulla base delle attuali conoscenze si possono realizzare condizioni di vita adatte a qualsiasi specie, armonizzando scientificamente esigenze naturali dell'animale e necessità produttive: la conciliabilità potrà essere resa più agevole, superando la frattura che ancora esiste tra cultura scientifica e cultura umanistica, tra produttività e sostenibilità, tra scienza ed etica. In questo senso l'evoluzione dell'umanità ha di fronte questo alto traguardo a cui dovrà sempre più tendere.

Convegno:

Vino e simposio:
aspetti attuali di un tema antico

24 ottobre 2024

Relatori

Paolo Fantozzi (coordinatore), Paolo Nanni, Vincenzo Zampi,
Chiara Lungarotti

Sintesi

Il convegno ha la finalità di illustrare come il vino sia stato un elemento trainante della nostra cultura e della nostra società nel corso dei millenni, sin da epoca classica.

Oggi, più che mai, è infatti indispensabile ricordare a tutti che il vino non deve essere demonizzato ma che, al contrario, se consumato in modo moderato, è elemento centrale del vivere mediterraneo e il suo corretto consumo ha effetti positivi.

PAOLO NANNI¹

La società del vino. Un profilo storico

¹ Università di Firenze; Accademia dei Georgofili

Nei riflessi del vino si rispecchiano molti aspetti della nostra cultura. Tratti caratteristici dell'Italia che, appena nominata, richiama subito alla mente le sue notevoli varietà regionali e le tante storie da raccontare. Nel 2007 l'Accademia dei Georgofili realizzò un volume dedicato alla Toscana nell'ambito di una collana dedicata alla "Storia regionale della vite e del vino in Italia" ideata e promossa dall'Accademia Italiana della Vite e del Vino. Non fu difficile riflettere sulla necessità di unire molte tessere per far conoscere questa storia così particolare: quadri storici di lungo periodo, cultura declinata nei diversi aspetti paesaggistici, artistici e letterari; ma anche evoluzione delle tecniche colturali ed enologiche; fino a giungere agli scenari attuali che legano passato e presente.

L'intervento, dedicato a un profilo storico degli aspetti sociali del vino, intende recuperare la ricchezza delle diverse Italie del vino, prestando particolare attenzione agli aspetti sociali, che vanno dal lavoro alla tavola, dalla convivialità alle memorie che accompagnano la storia del vino.

La ricostruzione storica assolve a un compito di trasmissione delle conoscenze, ma intende anche offrire elementi di comprensione di una tradizione che deve sempre essere rinnovata di fronte a nuove generazioni e a nuovi contesti internazionali. Raccontare la "società del vino" è una delle strade possibili in questo dialogo tra storia e attualità.

VINCENZO ZAMPI¹

Heritage: autenticità e stile del vino che guarda al futuro

¹ Università di Firenze; Accademia dei Georgofili

È impossibile spiegare da che cosa derivi il valore economico di un vino senza tenere conto del ruolo degli attributi immateriali che possono essere associati al vino stesso, all'azienda che lo produce e al territorio da cui proviene, e che svolgono un ruolo essenziale nel determinare l'asset più prezioso: la reputazione.

Uno degli attributi immateriali che maggiormente può influenzare la percezione del valore di un vino è la sua storia, soprattutto in quanto elemento essenziale per poter vantare un carattere che oggi è considerato da molti decisivo, la capacità di apparire "autentico".

Su questo tema è stato ormai scritto tantissimo, tanto da diventare molto simile a una parola d'ordine, spesso ripetuta quasi meccanicamente senza poi comprenderne sempre tutti gli aspetti e le implicazioni che le sono associate.

Obiettivo di questo contributo è quello di affrontare il tema dell'autenticità e, più in generale, della valorizzazione della "storia" di un vino e del suo territorio, mettendo in luce alcuni rischi legati al modo in cui oggi questo tema è spesso affrontato. Il primo è il rischio di rimanere prigionieri di una dialettica che rimanda a tradizioni ritenute solidissime ma in realtà sono prive di una vera storicità; quasi un paradosso per un settore la cui storia è segnata – dai tempi dell'invenzione dei grand vins francesi in poi – soprattutto dalla capacità di innovare. Il secondo è il rischio di focalizzare l'attenzione su aspetti che non sono quelli più interessanti per il mercato: l'esempio che faremo è quello dell'attenzione che oggi è dedicata allo "stile" del vino piuttosto che alla sola sua "autenticità".

CHIARA LUNGAROTTI¹*Vino e simposio: la forza culturale del vino*¹ Accademia dei Georgofili

La storia del vino passa attraverso il messaggio culturale che accompagna il suo percorso attraverso i millenni: il simposio. Pratica conviviale ritualizzata e rispondente a precise regole che implicitamente invitano alla moderazione, il simposio si svolge alla fine del banchetto greco, etrusco e romano tra conversazioni alternate a canti, danze, giochi, recita di poesie; giunge sino ai giorni nostri nel comune denominatore del “bere insieme”.

La convivialità caratterizza i banchetti dell’antichità così come le mense contadine, conventuali, principesche di età medievale, rinascimentale e moderna: il vino è presenza immancabile. Pasteur, il grande chimico, lo definì “la più sana e salutare delle bevande”, proponendolo all’uomo come esercizio alla saggezza e alla moderazione.

Al Museo del Vino a Torgiano (MUVIT) il tema è richiamato da raccolte archeologiche, artistiche e tecniche che raccontano con oltre 3.000 opere 5.000 anni di storia e cultura del vino, rivelandone i molteplici usi e consumi, significati e valenze simboliche in ambito sacro e profano, dall’alimentazione alla medicina, dalla cosmesi alla religione, alla letteratura, alla musica, al teatro, sulla scia del suggestivo mito di Dionysos-Bacco.

Socialità, condivisione, giovialità e, al tempo stesso, l’invito al bere responsabile: sono questi gli aspetti pregnanti della cultura del vino che si collegano da tempo immemore all’ambivalenza di questo “prodotto culturale” simbolo di civiltà.

ZEFFIRO CIUFFOLETTI¹

Il valore dell'agricoltura come presidio del territorio

¹ Università degli Studi di Firenze

(Sintesi)

Davanti a un'attenta e folta platea ho cercato di delineare, da storico, la funzione dell'agricoltura nello spazio della cosiddetta "mezzaluna fertile" come attività generatrice delle civiltà che si affacciavano nel Mediterraneo. Quindi la funzione dell'agricoltura nel lungo periodo come modellatrice del paesaggio.

Il caso toscano con il classico panorama della mezzadria è stato un indicatore di come l'agricoltura abbia modellato il paesaggio e caratterizzato il rapporto città-campagna in un tempo lungo di almeno una decina di secoli. Il caso toscano è stato esemplare per dimostrare che l'agricoltura ha svolto un ruolo essenziale come presidio del territorio specialmente nelle aree collinari. Quelle più esposte alle minacce del mutamento climatico e alla tenuta di un paesaggio ritenuto fra i più belli del mondo.

Oggi, l'agricoltura, o meglio le aree agricole collinari sono sempre più soggette allo spopolamento e quindi alla rottura di equilibri creati proprio dall'attività umana. Nel senso che l'Eden non è che un sogno senza le attività economiche degli uomini. Per questo anche le politiche europee sul ripristino della natura dovranno tener conto che senza le attività umane, senza la presenza degli uomini non è possibile preservare questi ambienti così delicati.

Le attività agricole, anche se ormai impiegano numeri sempre più bassi di famiglie, devono essere incoraggiate e protette per assolvere al meglio la funzione di presidio degli equilibri territoriali e degli ecosistemi specialmente collinari. Ecosistemi creati dall'uomo-agricoltore in realtà fortemente antropizzate.

Giornata di studio:

Le donne nel settore agrario e zootecnico:
ieri e oggi. E domani?

19 novembre 2024

Relatori

Giuliana Parisi (*coordinatore*), Davide Fiorino, Cecilia Manzi,
Colomba Lina Sermoneta, Paola Giordano, Lucia Bailoni,
Anna Sandrucci, Paola Crepaldi

GIULIANA PARISI¹

Introduzione

¹ Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze

Dalla notte dei tempi le donne si occupano di agricoltura e allevamento, sia dal punto di vista pratico che nella ricerca scientifica. Ciononostante, per secoli hanno lavorato in modo silenzioso, spesso invisibili alla società. Questa Giornata, realizzata nell'ambito degli incontri *Le Agristorie della Biblioteca di Scienze tecnologiche dell'Università degli Studi di Firenze*, vuole dare finalmente il giusto peso alla componente femminile nel settore agrario, dove tradizionalmente le viene conferito un ruolo meno rilevante rispetto a quello maschile.

Dopo una breve introduzione fatta dalla prof.ssa Giuliana Parisi dell'Università degli Studi di Firenze, è intervenuto il dott. Davide Fiorino (Accademia dei Georgofili) che, nella relazione *Riconoscere il merito, superare i pregiudizi: scienziate ai Georgofili (1753-1911)*, ha preso in esame la storia delle prime scienziate ai Georgofili, richiamandosi a una mostra curata dall'Accademia e che ha permesso di fare luce su figure femminili che la società e la cultura (anche scientifica) dell'epoca rendevano "invisibili". Gli interventi successivi hanno affrontato il peso della componente femminile nel settore agrario, che la tradizione vede protagonista spesso in maniera assai meno rilevante rispetto a quella maschile. I dati dell'ultimo censimento dell'Agricoltura dell'ISTAT (il 7°) sono presentati in maniera analitica e dettagliata dalla dott.ssa Cecilia Manzi dell'ISTAT che, nella relazione dal titolo *La donna nell'agricoltura italiana secondo il 7° Censimento dell'agricoltura*, ha fornito il quadro oggettivo della situazione attuale. La dott.ssa Colomba Sermoneta (EUROSTAT) nella sua relazione *La presenza femminile nel settore zootecnico e il contributo delle donne alla transizione digitale* ha esteso l'analisi al comparto zootecnico, mentre la dott.ssa Paola Giordano (ISTAT) su quello della pesca e dell'acquacoltura (*Il ruolo della donna nel comparto dell'acquacoltura e della pesca in Italia*). L'analisi delle statistiche ufficiali ha permesso di evidenziare in maniera

oggettiva il ruolo che le donne svolgono nel settore agrario e in quello delle produzioni animali in questo periodo di grandi cambiamenti nelle varie filiere produttive dell'agricoltura, nell'ottica di garantire la maggiore sostenibilità economica, sociale e ambientale dei processi e nella fase della transizione digitale che sta ampiamente coinvolgendo anche il settore dell'agricoltura.

L'evento si è quindi concluso con l'intervento riguardante il ruolo che le donne rivestono nel mondo accademico italiano, in particolare nell'area delle produzioni animali, come esempio di quanto resta ancora da fare per rompere il "soffitto di cristallo" e raggiungere effettivamente la condizione di parità di genere, anche nel mondo universitario. L'ultima relazione, dal titolo *Il ruolo delle donne in accademia nell'area delle produzioni animali*, è stata presentata dalla prof.ssa Lucia Bailoni (Università di Padova) e dalla prof.ssa Paola Crepaldi (Università di Milano).

Le relazioni che sintetizzano gli interventi fatti in occasione dell'evento organizzato presso l'Accademia dei Georgofili sono riportate di seguito e sono precedute da una relazione che analizza la formazione universitaria nel settore agrario e delle produzioni animali in Italia, focalizzata sul diverso coinvolgimento delle donne e degli uomini in questi percorsi accademici.

GIULIANA PARISI¹

Le donne nella formazione universitaria nel settore agrario e delle produzioni animali

¹ Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze

LA FORMAZIONE UNIVERSITARIA NEL SETTORE AGRARIO

Dall'analisi della presenza delle donne nell'ambito della formazione universitaria inerente all'agricoltura risulta assai evidente tra gli studenti e tra i laureati la scarsa incidenza delle donne rispetto agli uomini, non solo nel passato ma anche nel contesto attuale. Per quanto riguarda la formazione universitaria in ambito agricolo a Firenze, nel 1924 venne emanato il decreto che conferì la denominazione di Università all'Istituto Superiore di Studi Pratici e di Perfezionamento. Firenze, nella sede della Villa Granducale, situata alle Cascine, dove tuttora si trova la sede principale della formazione universitaria agraria dell'ateneo fiorentino, aveva accolto nel 1913 il Regio Istituto Superiore Forestale Nazionale, trasferitosi a Firenze da Vallombrosa. L'Istituto, che venne inaugurato il 18 gennaio 1914 da Francesco Nitti (all'epoca ministro dell'Agricoltura, Industria e Commercio), successivamente venne inglobato dal nuovo Ateneo e trasformato in Istituto Agrario e Forestale, per poi divenire Facoltà di Agraria nel 1936.

La prima donna laureata in Agraria all'Università di Firenze è stata Ettina Lasinio, nata a Massa il 6 ottobre 1910 e morta nel 2011. Si laureò a Firenze nel 1933 con una tesi su *La ticchiolatura del pero e del melo* che fu pubblicata nel 1935. Una copia della tesi di laurea si trova alla Biblioteca Nazionale insieme a un altro volumetto, scritto dalla stessa Ettina Lasinio, dal titolo *La «Botrytis cinerea» della vite*, pubblicato nel 1936. Nel 1933 supera l'esame di Stato per l'abilitazione alla professione di agronomo presso il Regio Istituto Superiore Agrario di Pisa. Ettina è figlia di Ernesto Lasinio, latinista e autore di diverse pubblicazioni, e nipote di Fausto Lasinio, noto orientista e semitista, fondatore della Società italiana per gli studi orientali, il cui archivio è posseduto in parte presso la Biblioteca di Umanistica dell'Università di Firenze. Quindi Ettina apparteneva a una famiglia

di alto profilo culturale, in grado di consentire a una figlia di intraprendere un percorso di studi in un ambito che, all'epoca, non era certo usuale e considerato tale per una ragazza. Nell'arco dei primi 37 anni di vita della Facoltà di Agraria dell'Università di Firenze, cioè dal 1933 al 1970, si contano solo 28 donne laureate in Agraria e addirittura solo 4 donne laureate in Forestale.

Nel tempo la presenza femminile tra i banchi della Facoltà di Agraria dell'Università di Firenze è andata via via aumentando, ma rimanendo sempre decisamente inferiore alla presenza maschile. In figura 1 viene riportato l'andamento del numero dei laureati uomini e delle laureate donne (tutte le lauree incluse¹) nel periodo 1974-2023, periodo nel quale alla Facoltà di Agraria di Firenze (adesso denominata Scuola di Agraria) sono arrivati a concludere il percorso universitario un totale di 6939 uomini e 3327 donne.

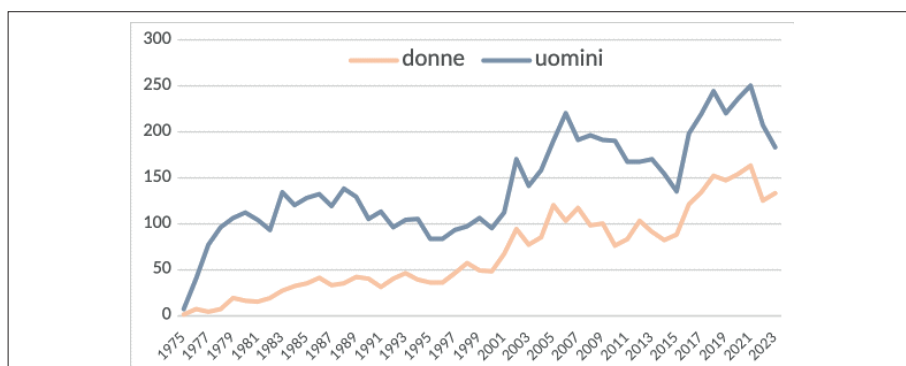


Fig. 1 *Numero dei laureati uomini e delle laureate donne (tutte le lauree incluse) nel periodo 1974-2023 presso la Facoltà/Scuola di Agraria dell'Università di Firenze*

¹ Nell'arco di tempo considerato, presso la Facoltà/Scuola di Agraria dell'Università di Firenze sono stati attivati in momenti diversi i seguenti corsi di laurea, a ciclo unico, triennali e magistrali: Agricoltura Tropicale e Subtropicale, Agroingegneria, Agrozootecnica, Biotecnologie Agrarie, Biotecnologie per la Gestione Ambientale e l'Agricoltura Sostenibile, Enologia, Gestione dei Sistemi Forestali, Gestione della Qualità dei Prodotti Alimentari, Natural Resources Management for Tropical Rural Development, Produzioni Animali, Produzioni Vegetali, Scienze Agrarie, Scienze Agrarie per la Sicurezza Alimentare e Ambientale nei Tropici, Scienze Agrarie Tropicali e Subtropicali, Scienze Alimentari ed Enologia, Scienze dello Sviluppo dei Sistemi Agrari Tropicali, Scienze e Gestione delle Risorse Faunistico-Ambientali, Scienze e Tecnologie Agrarie, Scienze e Tecnologie Agrarie Tropicali e Subtropicali, Scienze e Tecnologie Alimentari, Scienze e Tecnologie dei Sistemi Forestali, Scienze e Tecnologie Fitosanitarie (Medicina delle Piante), Scienze e Tecnologie per la Gestione degli Spazi Verdi e del Paesaggio, Scienze Faunistiche, Scienze Forestali, Scienze Forestali e Ambientali, Scienze Vivaistiche, Ambiente e Gestione del Verde, Sviluppo Rurale e Tecniche Sostenibili, Sviluppo Rurale Tropicale, Tecnica Faunistica, Tecnica Vivaistica, Tecniche Forestali e Tecnologie del Legno, Tecnologie Alimentari, Tecnologie del Legno, Tecnologie e Trasformazioni Avanzate per il Settore Legno Arredo Edilizia, Tropical Rural Development-Sviluppo Rurale Tropicale, Tutela e Gestione delle Risorse Faunistiche, Viticoltura ed Enologia.

I LAUREATI MAGISTRALI NELLA CLASSE DI LAUREA LM-69

Dai dati AlmaLaurea risultano attualmente in Italia 99 Corsi di studio attivati in questa Classe. L'andamento relativo al numero dei laureati magistrali della Classe di Laurea LM-69 (Scienze e Tecnologie agrarie) negli ultimi 6 anni (2018-2023) negli Atenei italiani è riportato in figura 2, dalla quale si evidenziano valori in costante crescita fino al 2022, quando il numero dei laureati della classe è stato pari a 1048, ma in flessione successivamente.

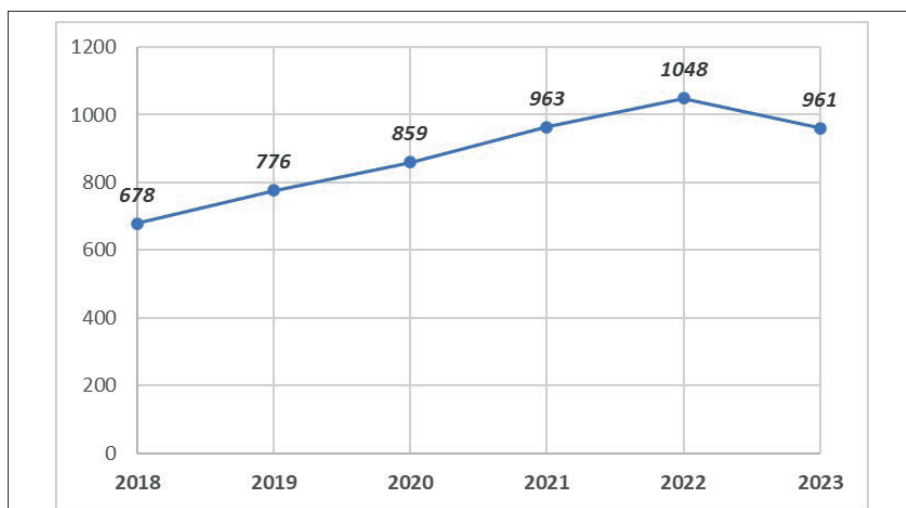


Fig. 2 *Numero totale di laureati magistrali nella classe di laurea LM-69 dal 2018 al 2023*

Andando a considerare la ripartizione per genere dei laureati, si evidenzia una netta e sistematica differenza tra il numero di donne e di uomini laureati, essendo le prime in percentuale compresa tra il 29 e il 34,5% del totale (fig. 3). Non è possibile neppure rilevare un andamento in crescita della percentuale delle donne che arrivano a concludere la laurea magistrale nel settore agrario.

Nell'anno 2023 ci sono stati 984 laureati nella Classe LM-69 (Scienze e Tecnologie agrarie), di questi le donne sono state il 31%. Chi ha conseguito il titolo di dottore magistrale proveniva da una classe sociale media (60,3%), autonoma (32,8%) o impiegatizia (27,5%); il 71,4% non aveva genitori laureati e il 28,2% aveva invece almeno un genitore laureato. Il 54% dei laureati magistrali aveva un diploma liceale, avendo frequentato soprattutto il liceo scientifico (40,4%) mentre solo l'8% ha frequentato il liceo classico. Il 36% aveva

un diploma tecnico. La differenza tra generi si registra già a livello degli studi fatti prima di intraprendere il percorso universitario nel settore agrario, infatti maggiore è stata la percentuale delle donne laureate magistrali che hanno conseguito una maturità liceale (61,6 vs. 50,4%); le donne che hanno frequentato il liceo classico sono state in percentuale più del doppio rispetto agli uomini che, invece, più delle donne hanno conseguito la maturità scientifica (43 vs. 35%) o una maturità tecnica (41 vs. 24%). Le donne hanno conseguito il titolo magistrale con un punteggio di laurea maggiore rispetto agli uomini.

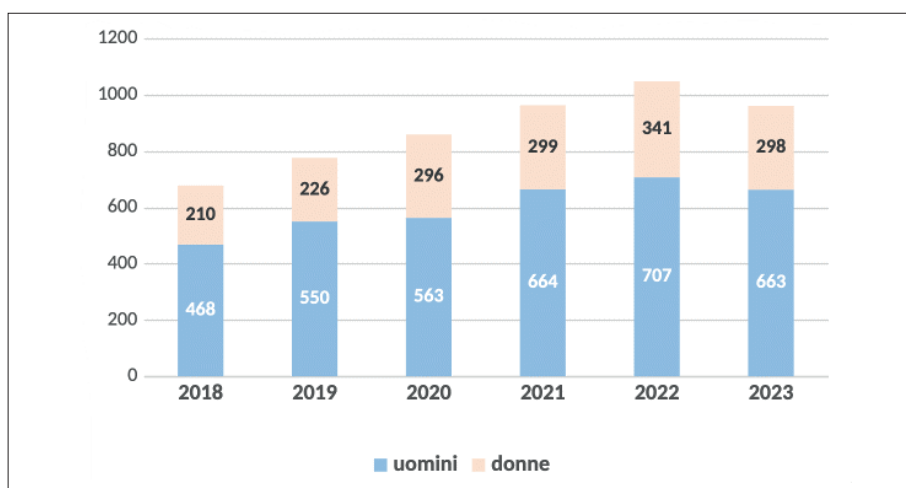


Fig. 3 *Numero di laureati magistrali nella classe di laurea LM-69 dal 2018 al 2023 in Italia, distinto per genere*

Facendo riferimento ai dati AlmaLaurea relativi alla coorte 2023 (ultima coorte disponibile su questa banca dati), risulta maggiore di quella degli uomini la percentuale di donne che hanno partecipato ad almeno un'attività di formazione post-laurea (51,7 vs. 38,4%). Tra coloro che si sono impegnati in questo tipo di attività, dopo la laurea, il numero delle donne che hanno intrapreso il percorso del dottorato è stato quasi il doppio rispetto a quello degli uomini (14,3 vs. 7,7%); lo stesso tipo di differenza si registra per coloro che hanno proseguito in attività sostenute da borse di studio (14,3 vs. 8,1%). Prevale su quella degli uomini anche la percentuale di donne laureate che si sono impegnate in collaborazioni volontarie, in un master di I livello o in altro tipo di master o in stage in azienda. Gli uomini coinvolti in corsi di formazione professionale sono stati invece in percentuale maggiore rispetto alle donne. Il tasso di disoccupazione è stato maggiore per le donne, che im-

piegano comunque più tempo degli uomini per entrare nel mondo del lavoro, pur avendo conseguito lo stesso titolo di studio magistrale: 4,2 vs. 3,5 mesi è il tempo medio che intercorre tra la laurea e il reperimento del primo lavoro, rispettivamente per le donne laureate magistrali e per gli uomini in possesso dello stesso titolo di studio. Le donne laureate magistrali nel settore agrario risultano prevalentemente occupate nel settore pubblico, meno nel settore privato che occupa invece il 70% circa dei laureati uomini. Solo il 38,5% delle donne è occupato nel ramo dell'agricoltura (che occupa invece il 47% degli uomini), mentre elevata è la percentuale delle donne occupate nell'attività di istruzione e nella ricerca (34%), attività che comprende scuola, università, istituti di formazione e di ricerca, sia pubblici che privati.

Poche sono le persone laureate che scelgono di andare a lavorare all'estero (il 3,1% del totale) e, di queste, gli uomini sono in percentuale più del doppio rispetto alle donne.

Per quanto riguarda l'area geografica in cui viene svolto il lavoro, la maggior parte dei laureati magistrali in ambito agrario lavora nel Nord-Est (28,3%), con una maggiore prevalenza per gli uomini, mentre per le donne la percentuale prevalente è al Centro, al Sud e nelle Isole. Una panoramica che in parte si allinea con i risultati delle indagini ISTAT, che sono riportati in una delle relazioni successive.

Un aspetto che merita opportuna riflessione è il divario economico tra la retribuzione mensile netta media delle donne e quella degli uomini (1228 vs. 1385 €), in parte giustificato dalla diversa tipologia di lavoro in cui sono occupati i due generi. Questo trova un riscontro anche nel fatto che le donne risultano impegnate in attività nelle quali le competenze acquisite con la laurea sono utilizzate in misura percentualmente inferiore rispetto agli uomini, che arrivano alla laurea in tempi mediamente più lunghi e con punteggi di laurea leggermente più bassi rispetto alle donne, ma che vedono però maggiori opportunità di impiego nel settore agrario nel quale hanno ovviamente la possibilità di sfruttare maggiormente le competenze acquisite durante il periodo di formazione universitaria.

Una differenza di genere nei laureati magistrali, a favore del genere maschile, la troviamo anche in altre classi di laurea, e in taluni casi tale differenza è addirittura ancora più rilevante. Ad esempio nella Classe di laurea magistrale in Ingegneria aerospaziale e astronautica, in cui le donne rappresentano il 18,9% del totale dei laureati magistrali, in Ingegneria civile (31,6%), in Ingegneria informatica (18,4), in Ingegneria meccanica (12,8%); mentre nella Classe di laurea magistrale in Ingegneria biomedica le donne rappresentano il 63% del totale, e nella Classe di laurea magistrale in Ingegneria chimica si raggiunge quasi la parità di genere, con il 49,9% di donne tra i laureati. Rima-

nendo nell'ambito del settore tecnologico, tra i laureati magistrali nella Classe di Laurea in Architettura e Ingegneria Edile-Architettura (LM-4, LM-4 C.U., 4/S) le donne rappresentano il 59,2%.

È interessante osservare che la situazione relativa ai laureati triennali nella Classe L-25, L-26, e 20 (Classe di laurea triennale in Scienze e Tecnologie agrarie e forestali e Scienze e Tecnologie alimentari) vede una presenza femminile decisamente superiore a quanto descritto per la magistrale della Classe di laurea "in linea" (LM-69), rappresentando il 40% del numero totale dei laureati.

I LAUREATI MAGISTRALI NELLA CLASSE DI LAUREA LM-86, 79/S

Nel caso della Classe di Laurea magistrale in Scienze zootecniche e tecnologie animali (LM-86, 79/S), che vede attualmente attivati in Italia 15 corsi, secondo i dati AlmaLaurea, il ruolo delle donne appare di maggior rilievo, rappresentando la quota prevalente (66,7% contro il 33,3% degli uomini). Del resto, anche nel caso della Classe di laurea magistrale in Medicina veterinaria, il numero delle donne laureate prevale decisamente su quello degli uomini (71,5 vs. 28,5%), con valori non molto distanti da quello dei laureati nell'altra classe di laurea magistrale. Anche nel caso dei laureati nella Classe di laurea in Scienze zootecniche e tecnologie animali, le donne arrivano alla laurea a un'età minore rispetto agli uomini, hanno conseguito un diploma liceale il 76,4% delle laureate contro il 56,2% dell'altro genere, mentre maggiore è la percentuale di uomini che hanno conseguito un diploma di tipo tecnico (31,5 vs. 18,5%) o professionale (5,6 vs. 3,4%). Questo può spiegare il minore punteggio di laurea ottenuto dalle donne nella triennale, dovendo probabilmente compensare un maggiore gap a livello della formazione di partenza. Relativamente alle prospettive di lavoro non si evidenziano differenze tra i due generi nei confronti dell'interesse a intraprendere un eventuale lavoro nel settore pubblico, mentre è maggiore la percentuale degli uomini laureati magistrali interessati a un lavoro nel settore privato (61,4 vs. 54,9%). Le laureate in questa classe sono disponibili in misura maggiore rispetto ai colleghi uomini a lavorare nell'ambito di forme contrattuali che prevedano una modalità lavorativa part time (28,9 vs. 36,4%) o in telelavoro/smart working (32,5 vs. 37%), probabilmente come strategia per conciliare le esigenze personali/familiari e quelle lavorative.

Uno dei principali sbocchi professionali per questa tipologia di laurea è quello dell'insegnamento (2.6.3.3.2 Docenti di discipline tecniche e scientifiche nella scuola secondaria inferiore).

LA PROFESSIONE DI AGRONOMO

L'88,8% dei laureati magistrali della Classe LM-69 svolge una professione in cui è richiesta una laurea. Nella Unità Professionale identificata dall'ISTAT come "2.3.1.3.0 Agronomi e forestali" (che comprende le professioni di agronomo, dottore agronomo, dottore agronomo agrimensore, dottore agronomo biologico, dottore agronomo paesaggista, dottore agronomo pedologo, dottore forestale), sono laureati in Scienze e Tecnologie agrarie il 51,1% del totale. Di questi, il 71% sono uomini e il 29% donne. Il numero totale di laureati in agraria occupati nella professione è di 377, secondo gli ultimi dati riportati su AlmaLaurea.

Facendo riferimento a quanto riportato nel Gender Equality Plan del Consiglio dell'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali (approvato con Delibera del Consiglio n. 359 del 07/09/2022), alla data di pubblicazione del documento erano iscritte all'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali complessivamente 651 persone (147 donne e 504 uomini), con una incidenza delle donne pari al 23%. Dal documento emerge un'ampia diversificazione da regione a regione nel numero degli iscritti all'Ordine, anche in relazione all'estensione territoriale della stessa, con il numero più elevato di professionisti iscritti in Sicilia, che spicca anche rispetto a regioni come l'Emilia Romagna e la Toscana, regioni con ampia superficie territoriale e un'attività agricola di rilievo (fig. 4).

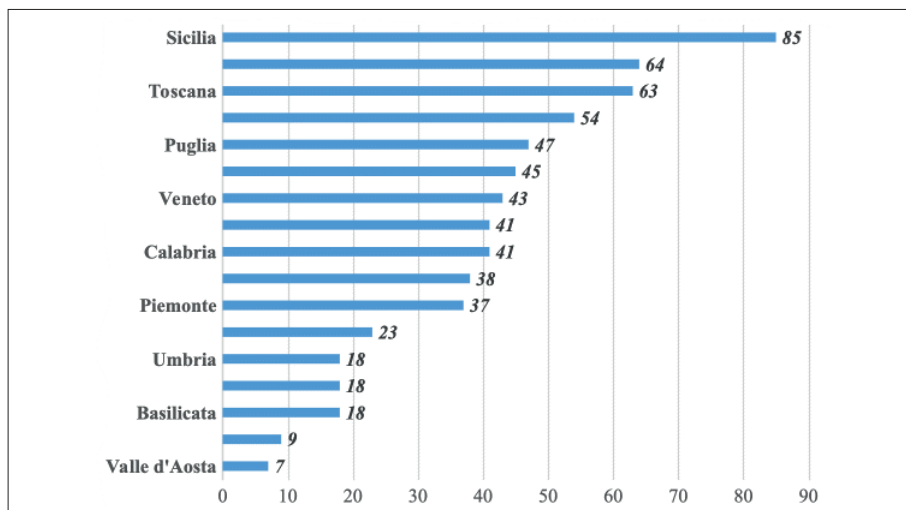


Fig. 4 Numero totale di iscritti all'Ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali nelle diverse regioni italiane

Notevole è anche la differenza tra le regioni nella ripartizione per genere degli iscritti all'Ordine. In termini percentuali le donne rappresentano quasi sempre meno del 30% degli iscritti all'Ordine, e una percentuale davvero modesta degli iscritti totali nel caso delle regioni Basilicata (17%), Sicilia (14%) e Calabria (12%). La situazione è migliore nel caso della Toscana (29%) e, soprattutto, dell'Umbria (39%). Spicca la situazione della Valle d'Aosta, unica regione italiana in cui la percentuale delle donne iscritte all'Ordine supera quella degli uomini (71 vs. 29%) (fig. 5).

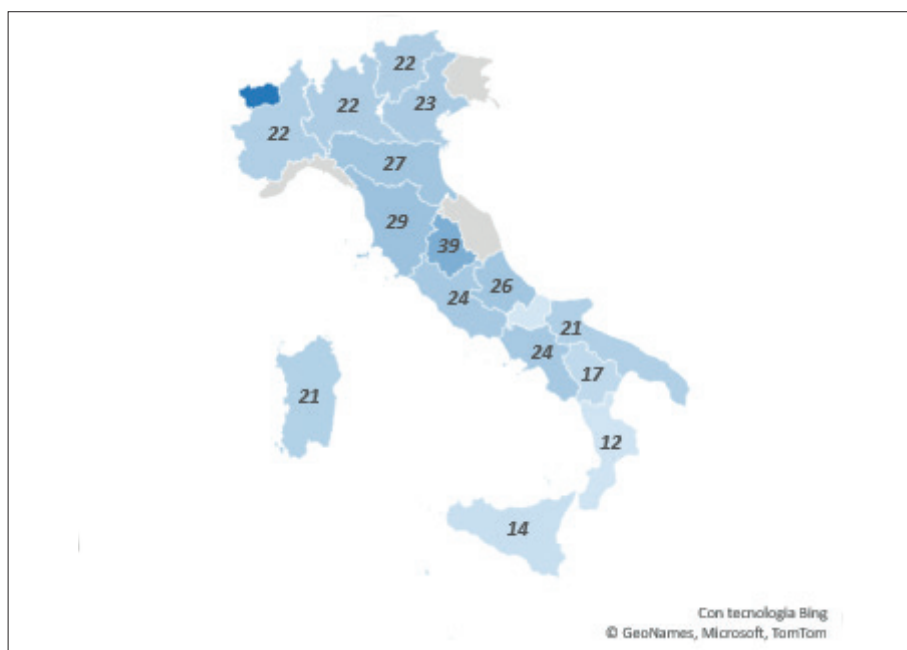


Fig. 5 Percentuale di donne iscritte all'Ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali nelle diverse regioni

Chi consegue la laurea magistrale in Scienze e Tecnologie agrarie ha anche altri sbocchi professionali. Nell'Unità professionale codificata dall'ISTAT "2.6.2.2.2 Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze agrarie, zootecniche e della produzione animale" risulta il 27,8% di laureati in Scienze e Tecnologie agrarie (il 54,9% dei quali uomini e il 45,1% donne). Mentre nell'Unità professionale con la codifica ISTAT "1.3.1.1.0 Imprenditori e responsabili di piccole aziende che operano nell'agricoltura, nell'allevamento, nella silvicoltura, nella caccia e nella pesca" i laureati in Scienze e Tecnologie agrarie sono

il 19% del totale (il 70,5% dei quali uomini e il 29,5% donne); i laureati in Scienze zootecniche e tecnologie animali rappresentano il 4,2% di questa Unità professionale.

RIASSUNTO

Dalla banca dati AlmaLaurea emerge un quadro in cui la differenza tra i generi è ampia e rilevante nella formazione universitaria delle Classi di Laurea Magistrale connesse al mondo dell'agricoltura e della zootecnia. Relativamente ai laureati magistrali nella Classe di Laurea LM-69, sono risultate occupate a 1 anno dalla laurea il 79,1% delle laureate contro l'83,7% dei laureati. Per quanto riguarda la tipologia di lavoro, nella categoria "Imprenditori e alta dirigenza", si trova una percentuale di donne pari al 3,4% contro il 5,3% degli uomini. Nettamente superiore a quella degli uomini è la percentuale delle donne che, dopo la laurea, è risultata occupata nella categoria "Borsa o assegno di studio o di ricerca" (31,3 vs. 16,7%). Relativamente al ramo dell'attività economica di occupazione, in agricoltura sono impiegate il 38,5% delle donne e il 47,1% degli uomini. Le donne sono occupate in misura maggiore rispetto agli uomini in attività di istruzione o di ricerca (34,1 vs. 20,5%). Secondo le statistiche AlmaLaurea la retribuzione media netta mensile dei laureati magistrali in Scienze e Tecnologie agrarie, a un anno dalla laurea, è pari a 1.338 €, ma le donne guadagnano meno degli uomini (1.228 vs 1.385 €). Anche nel caso delle laureate magistrali nella Classe di Laurea LM-86 maggiore è la percentuale di donne occupate nel ramo di attività dell'istruzione e della ricerca (29,4 vs. 9,1%), e minore quella delle donne occupate in attività connesse all'agricoltura (22,9 vs. 43,6%). Si conferma anche per i laureati in questa Classe il divario tra i generi per la retribuzione mensile netta, che è sempre a vantaggio dei laureati uomini. Le donne iscritte all'Ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali sono il 23% del totale, ma in alcune regioni italiane la percentuale è ancora più bassa.

ABSTRACT

A picture emerges from the AlmaLaurea database in which the difference between genders is wide and significant in the university education of Master's Degree Classes related to the world of agriculture and animal husbandry. With regard to master's degree graduates in the LM-69 degree class, 79.1% of female graduates were employed one year after graduation compared to 83.7% of male graduates. In terms of job type, in the "Entrepreneurs and Senior Management" category, the percentage of women is 3.4% compared to 5.3% of men. Significantly higher than the case of men is the percentage of women who, after graduation, were employed in the "Scholarship or Research" category (31.3 vs. 16.7 %). With regard to the branch of economic activity of employment, 38.5% of women and 47.1% of men are employed in agriculture. Women are employed to a greater extent than men in education or research activities (34.1 vs. 20.5%). According to the AlmaLaurea statistics, the average net monthly salary, one year after graduation, is €1,338, but women earn less than men (€1,228 vs. €1,385). Also, in the case of female graduates in the LM-86 degree class, the percentage of women employed in the education and research

branch of activity is higher (29.4 vs. 9.1%), and the percentage of women employed in agriculture-related activities is lower (22.9 vs. 43.6%). The gender gap for net monthly salary is confirmed, again to the advantage of male graduates. Women enrolled in the Order of Agronomists and Forestry Doctors are 23% of the total, but in some regions the percentage is even lower.

DAVIDE FIORINO¹, DANIELE VERGARI¹

Riconoscere il merito, superare i pregiudizi: scienziate ai Georgofili (1753-1911)

¹ Accademia dei Georgofili

Sono ormai trascorsi tre anni (era il 17 novembre 2021) da quando presentammo la mostra in rete da cui prende ispirazione questo nostro intervento (e alla quale vi rimandiamo per i dettagli).

PREMESSA

Affrontare il tema della partecipazione femminile alla vita dell'Accademia dei Georgofili nel corso dei suoi primi 150 anni di vita, non è stato un tentativo di ricostruzione di storia di genere, ma l'intento di contribuire alla narrazione delle vicende dell'Istituzione attraverso i suoi soci, integrando gli studi esistenti ed editi dell'Accademia.

Dal lavoro di Marco Tabarrini a quelli celebrativi di Tito Marucelli e Nino Breviglieri, rispettivamente per il centesimo, centocinquantenario e per il duecentenario anniversario dalla sua istituzione, risulta che l'Accademia non aveva mai fatto una riflessione sulle sue *georgofile*.

Si tratta di figure che, pur avendo dato un loro contributo alla scienza del tempo, furono spesso relegate ai margini della comunità scientifica, che non permetteva alle donne l'accesso a corsi di studi superiori e, con percorsi di formazione autodidatti, non sempre ne accettava il valore scientifico dei lavori.

FIGURE INVISIBILI: ELENCHI, REGISTRI E ATTI UFFICIALI

L'occasione per affrontare questo tema all'interno dei Georgofili è giunta nel contesto di un più vasto progetto di studio e ricerca sui soci Corrispondenti dell'Accademia.

Elenchi di accademici, divisi nelle varie classi, sono talvolta pubblicati in alcuni volumi degli «Atti» (la cui pubblicazione ha inizio nel 1791), talvolta sono pubblicati semplici aggiornamenti con la sola notizia della nomina di nuovi soci.

Nel 1856 nel “Sommario storico” di Marco Tabarrini¹, si trova un catalogo generale dei soci, curato da Luigi Ridolfi, relativo solo ai soci Ordinari ed Emeriti, fino all'anno 1853.

Anche nel testo di Tito Marucelli², il catalogo generale prevede solo i soci Ordinari (laddove presente anche la *promozione* a Emerito) e Onorari, fino all'anno 1903.

La mancanza di un indice degli accademici Corrispondenti fu coperta, nel 2016, da una pubblicazione di Renzo Landi³, che tuttavia rivela presto la sua parzialità, in quanto si limita a elencare i Corrispondenti che vengono espressamente citati o elencati nei volumi degli «Atti» dei Georgofili, dal 1791 al 1904.

Abbiamo così deciso, nel corso degli ultimi anni e siamo ancora in corso d'opera, di provvedere ad approfondire la questione delle nomine e verificare la consistenza dei soci Corrispondenti attraverso lo spoglio di registri manoscritti, noti ma poco utilizzati, nei quali venivano annotati i nomi di tutti i soci ammessi a partire dal 1771⁴ fino al 1864.

Ne emerge un panorama di oltre 2500 nominativi di personalità di varia estrazione, di molte discipline e di tutto il mondo, che apre nuove suggestive indagini di ricerca proprio per la complessità e ricchezza dei nomi indicati⁵.

¹ *Degli studi e delle vicende della Reale Accademia dei Georgofili nel primo secolo della sua esistenza*, Firenze, 1856.

² *Degli studi e delle vicende della Reale Accademia dei Georgofili dal 1854 al 1903*, Firenze, 1904.

³ R. LANDI, *Indici degli Atti dell'Accademia dei Georgofili, pubblicati negli anni 1791-1903*, Firenze, 2016.

⁴ La categoria degli accademici Corrispondenti è già presente nello Statuto dell'Accademia, approvato nel 1767 dal Granduca Pietro Leopoldo (si veda anche P. CASERTA, *Le modifiche apportate agli Statuti dell'Accademia dei Georgofili dal 1753 al 1989*, «Rivista di Storia dell'Agricoltura», XXXIX, 2, dicembre 1999), ma la busta 137 dell'Archivio storico, da cui ha preso inizio la nostra indagine, presenta i soci Corrispondenti a partire dall'anno di elezione 1771 (Archivio storico Accademia dei Georgofili (ASAG), B. 137, *Catalogo dei soci dell'Accademia dei Georgofili dal 1753 al 1808*, c. 22r e seg.).

⁵ Il progetto, da noi curato ed eseguito, consiste nella giusta traslitterazione dei nomi, nella ricerca biografica del nome corretto, delle date e luogo di nascita e morte nonché della data di

Nello scorrere i nomi dei registri sono emerse alcune donne fra i soci, che non erano mai apparse nella storiografia ufficiale dell'Accademia dei Georgofili.

Una successiva verifica sugli «Atti» dell'Accademia ha rivelato che in un caso il nominativo, addirittura, sembra essere *dimenticato*, non citato neppure nella breve annotazione degli accademici eletti in quella medesima occasione.

È in questa mancanza di indicazioni, esatte e precise, che la vicenda sembra confermare questa “invisibilità” delle donne nella comunità scientifica nel corso del Settecento e dell'Ottocento.

Se evidentemente ci sono soci che propongono scienziate per la nomina a Georgofilo, d'altra parte sembra esserci una sorta di *pudore* o ritrosia (se vogliamo essere benevoli) nel non rendere pubblica la loro appartenenza.

In questa prima fase ci siamo fermati al 1911, anno in cui viene nominata la quarta *Georgofila*; possiamo però anticipare che la prima accademica Ordinaria (già corrispondente nel 1975) sarà nominata nel 1983, mentre la prima accademica a far parte del Consiglio accademico⁶ risale al 2015.

RICONOSCERE IL MERITO, SUPERARE I PREGIUDIZI

Cercando di capire e motivare queste nomine ad accademiche, anticipiamo qui solo alcune notizie per ognuna di loro, rimandando ai relativi profili nella sopracitata mostra.

Il primo caso, quello della marchesa Teresa Paveri Invrea, la cui elezione risale 29 gennaio 1812, è davvero singolare. Della Paveri Invrea abbiamo scarse notizie biografiche; di origini patrizie genovesi, sappiamo che fu seconda moglie del nobile parmense Demofilo Paveri Fontana, con cui convolò a nozze il 26 agosto 1787 e da cui ebbe tre figli, e che svolse per vari anni l'incarico di dama di corte a Parma.

Figura certamente estranea al consesso degli scienziati del tempo, deve presumibilmente la sua elezione alla pubblicazione di un testo, nel 1811, *Memoria sulla estrazione dello zucchero dall'uva di una castalda del Dipartimento*

elezione ad accademico. Il primo lavoro di trascrizione dei registri è stato effettuato da Gianna Casucci, alla quale va il nostro ringraziamento per il prezioso aiuto. Il lavoro è compiuto per circa l'80% dei nominativi.

⁶ Il vigente articolo 5 dello Statuto dei Georgofili spiega così la natura e la composizione del Consiglio accademico: «Il Consiglio accademico è composto dal Presidente, da due Vice-Presidenti e da otto Consiglieri [nominati dal Presidente]; ... il Consiglio accademico provvede, su richiesta del Presidente, a quanto concerne l'attività istituzionale e l'amministrazione dell'Accademia».

del Taro che, sebbene esca anonimo, viene a lei universalmente attribuito⁷. Si tratta di un lavoro che si colloca in linea con i tentativi di promuovere studi su come ottenere questo importante prodotto quando, in Europa continentale, ve ne era scarsa disponibilità a causa del blocco commerciale napoleonico.

Nel volume, dedicato al prefetto del Taro, la stessa Invrea Paveri, firmandosi come Castalda⁸ e non con il proprio nome, sembra voler accettare un ruolo di secondo piano sottolineato anche nella lettera di ringraziamento all'Accademia, datata 4 giugno 1812, nella quale esprime (foss'anche di circostanza) sorpresa per la sua elezione ad accademica.

Nonostante questa apparente apertura verso la partecipazione femminile, dobbiamo notare la mancanza di *visibilità* sugli atti e sui verbali delle sedute accademiche, dove Teresa Invrea non viene mai nominata. È comunque da rimarcare il fatto che il suo nome non compaia neppure nel Verbale dell'Adunanza del 29 gennaio 1812 nella quale, stando all'elenco degli accademici, sarebbe stata nominata⁹.

Oltre al già citato elenco manoscritto, non possiamo che fare riferimento all'unico documento autografo presente nell'archivio: una lettera da Piacenza, datata 4 giugno 1812, nella quale ringrazia l'Accademia della sua nomina, pur manifestando una certa sorpresa per un riconoscimento inaspettato per lei che si definisce «umile cultrice di quei rami di scienze naturali, che più si confanno al mio genio, e più da vicino riguardano la domestica, e rurale economia»¹⁰.

Teresa Invrea venne a mancare il 31 maggio 1813, poco tempo dopo la sua elezione all'Accademia dei Georgofili.

La seconda figura femminile, in ordine cronologico, ammessa come socio dei Georgofili è Elisabetta Fiorini, botanica molto nota nel corso del XIX secolo.

Nata a Terracina il 3 giugno 1799, fin da giovane manifestò una notevole curiosità verso le piante, spesso raccolte nelle tenute familiari.

Un percorso formativo informale, come scrive Federica Favino, che rappresenta fedelmente una certa visione degli studi botanici relegati, non solo nella conservatrice società romana dell'epoca, a una dimensione femminile

⁷ Cfr. G. MELZI, *Dizionario di opere anonime e pseudonime*, II, Milano, 1848, p. 180.

⁸ La definizione di Castalda, che si attribuisce la stessa Invrea Paveri, è da interpretarsi come un segno evidente del suo impegno nelle questioni agricole. La Castalda è infatti «colei che amministra i beni di una casa o, in tempi più recenti, chi amministra una azienda agricola, un fattore».

⁹ Cfr. ASAG, B. 5, *Registro delle adunanze dell'Accademia (8 genn. 1806 – 7 mag. 1817)*, c. 85v.

¹⁰ Cfr. ASAG, B. 25.535.

tipicamente diletteristica, dalla quale però la Fiorini si discosta per un suo approccio scientifico¹¹.

La qualità dei suoi lavori suscitò l'apprezzamento di alcuni importanti botanici dell'epoca come Michele Tenore e Filippo Parlatore.

Sposatasi nel 1829, a Roma, con l'avvocato Luca Mazzanti, ebbe tre figlie, morte tutte in tenera età. Deceduto il marito e il padre negli anni successivi, Elisabetta Fiorini decise di adottare Enrica, la nipote del suo antico maestro, Ernesto Mauri, continuando, parallelamente, ad approfondire lo studio della botanica e curando i contatti con autorevoli scienziati italiani come Antonio Bertoloni, Paolo Savi e Adolfo Targioni Tozzetti¹² e stranieri come Philip Barker Webb, Wilhelm Philipp Schimper e Alphonse de Candolle.

Non è qui il caso di elencare i lavori che ne decretarono il successo scientifico «in un'epoca in cui ancora alle donne non era ancora stato aperto l'accesso alla Facoltà di Scienze»¹³.

Basti ricordare che ebbe vari riconoscimenti accademici. L'Accademia dei Georgofili la iscrisse fra i soci Corrispondenti il 6 giugno 1852; il 2 marzo 1856 diventò la prima "socio ordinaria" dell'Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei¹⁴. Il ritratto è presente nella raccolta *Iconografia dei Botanici*, conservata presso l'Orto botanico di Padova.

I suoi Erbari fanno parte dell'Erbario Romano e dell'Erbario Generale, conservati presso il Museo Erbario del Dipartimento di Biologia Ambientale della Sapienza Università di Roma.

Elisabetta Fiorini venne accolta in Accademia per il valore dei suoi lavori, riconosciuto da scienziati come Filippo Parlatore, che la propone come socia; a lei spetta anche il primato, nel 1852, di essere la prima donna a leggere di persona una memoria sui Nostoc in una adunanza pubblica dei Georgofili.

¹¹ Per una biografia più ampia di Elisabetta Mazzanti Fiorini si veda F. FAVINO, *Donne e scienza nella Roma dell'Ottocento*, Roma, 2021, pp. 44-61; M. MOBILIO, *Una vita tra le piante. Biografia della botanica Elisabetta Fiorini*, Terracina, 2012 e il profilo sul DBI, curato da Gaspero Mazzolani (https://www.treccani.it/enciclopedia/elisabetta-fiorini_%28Dizionario-Biografico%29/, ultima consultazione il 20 ottobre 2021).

¹² Vi è un interessante carteggio fra i due, di 95 lettere, conservato presso la Biblioteca di Scienze dell'Università degli Studi di Firenze.

¹³ Cfr. <http://www.enciclopediadelledonne.it/biografie/elisabetta-fiorini/>, di Marina Mobilio, ultima consultazione 14 ottobre 2021.

¹⁴ Fu anche socia Corrispondente dell'Accademia di orticoltura di Bruxelles, dell'Accademia agraria di Pesaro, dell'Accademia Tiberina di Roma, della R. Accademia delle scienze di Torino, dell'Arcadia, dell'Accademia economico-agraria di Perugia, della Società medico-fisica di Firenze e dell'Accademia Leopoldina curiosorum naturae di Dresda.

Sempre in quell'anno, Adolfo Targioni Tozzetti propose Elisabetta Fiorini-Mazzanti come socia dell'Accademia medico-fisica fiorentina, dando così inizio a un lungo carteggio, che durerà fino alla scomparsa della scienziata¹⁵.

Nel 1874 partecipò anche al Congresso internazionale di Botanica che si tenne a Firenze.

Caterina Scarpellini, terza donna cronologicamente eletta tra i Georgofili, deve essere considerata, a tutti gli effetti, una importante scienziata del suo tempo.

Seppur con grandi sacrifici e non sempre con i dovuti riconoscimenti tra i contemporanei, la sua levatura e il percorso affrontato per affermarsi nel panorama scientifico l'accostano a Elisabetta Fiorini¹⁶.

Caterina Scarpellini nacque a Foligno il 29 ottobre 1808 e nel 1827 si trasferì presso lo zio Feliciano Scarpellini¹⁷, a Roma, per aiutarlo nelle sue attività presso l'Osservatorio astronomico della Sapienza, del quale era direttore. Poté quindi, seppur in via informale, seguire i corsi di Fisica sacra di cui lo zio era professore e prestare il suo servizio all'Osservatorio.

Ella, infatti, alla morte di Feliciano, nel 1840, ereditò la biblioteca (l'archivio della Nuova Accademia dei Lincei, di cui era segretario perpetuo, le venne poi sottratto) e, soprattutto, buona parte del patrimonio strumentale con il quale lo zio aveva dotato l'Osservatorio. Nonostante questo e poiché comunque non avrebbe potuto eseguire ufficialmente attività e mansioni sino ad allora svolte, le venne in qualche modo concesso di continuarle adesso *all'ombra* del marito, prontamente nominato custode della strumentazione all'indomani della scomparsa di Feliciano Scarpellini, di cui era stato allievo.

Anche nel suo caso, l'essere donna e quindi possedere solo una formazione "informale" non le permette di superare i rigidi limiti sociali e culturali del tempo. Solo le sue competenze e la volontà di superare quella segregazione nel quale era relegata, complice anche un ulteriore pregiudizio verso la capacità delle donne di occuparsi delle "arti meccaniche", le consentirono di uscire da quello stato di "trasparenza" e di anonimato.

Fra il 1854 e il 1856, si arrivò a una aperta contrapposizione fra la coppia di scienziati e Ignazio Calandrelli, allora direttore dell'Osservatorio. Questa contrapposizione porterà alla luce la presenza costante, ma priva di ufficialità

¹⁵ Si veda C. DEL VIVO, *Elisabetta Fiorini Mazzanti, Benedetto Viale e gli amici Toscani*, «Antologia Vieusseux», n.s., a XX, n. 58, gennaio-aprile 2014, pp. 159-175.

¹⁶ Si veda F. FAVINO, *Donne e scienza nella Roma dell'Ottocento*, Roma, 2020.

¹⁷ Feliciano Scarpellini (Foligno, 1762 – Roma, 1840) fu animatore dell'ambiente scientifico romano fin dalla fine del XVIII secolo e personaggio di spicco dell'Accademia dei Lincei (cfr. F. FAVINO, *Donne...*, cit., pp. 70-75).

della Scarpellini all'interno dell'Osservatorio; e le autorità che fino ad allora avevano in qualche modo tollerato questa ambiguità, preferirono allontanarla piuttosto che farla uscire da questa dimensione di invisibilità e, conseguentemente, darle il giusto riconoscimento scientifico.

Grazie, comunque, alle sue attività e a una costante e capillare diffusione dei suoi lavori, volta ad ampliare la rete dei suoi contatti, Caterina Scarpellini riuscì a far breccia nella comunità scientifica ufficiale, diventando socia di diverse Accademie e Società italiane ed europee¹⁸. Ma non dell'Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei, alla cui rinascita lo zio Feliciano aveva in qualche modo contribuito. Gli studiosi di Caterina Scarpellini imputano questa mancata elezione alla volontà dei Lincei di non eleggere un'altra donna scienziata dopo Elisabetta Fiorini (eletta nel 1856 e unica nell'intero secolo), oppure alla diffidenza suscitata nel Sodalizio dalle simpatie politiche unitarie che venivano imputate alla Scarpellini.

Per quanto riguarda l'Accademia dei Georgofili, Caterina Scarpellini venne proposta all'assemblea votante dall'allora segretario delle Corrispondenze, Emilio Bechi, e nominata accademica Corrispondente nella Adunanza Privata del 12 aprile 1864¹⁹ con quattordici voti a favore e due contrari; osserviamo a titolo di curiosità come gli altri proposti, personaggi maschili, nel medesimo consesso siano nominati corrispondenti con tutti i voti favorevoli.

La sua attività editoriale e di promozione presso l'Accademia dei Georgofili sembrerebbe quindi esserle valsa la nomina ad accademica Corrispondente; non sono state individuate altre manifestazioni che possano far pensare a un contributo attivo della Scarpellini al dibattito accademico. Ne è in parte testimone l'Archivio storico dei Georgofili che conserva un solo documento riferito a Caterina Scarpellini e si tratta dell'annuncio della morte, avvenuta il 28 novembre 1873.

Carolina Franceschinis Valvassori è la quarta (e ultima) accademica dei Georgofili in ordine cronologico di elezione, che prendiamo in esame.

Nota sia per l'impegno prestato al fianco del marito Vincenzo Valvassori che per le sue attività di insegnamento nei primi decenni del XX secolo, la sua figura è intimamente legata alla fondazione e alla direzione dell'Istituto Agrario Femminile e di Economia Domestica di Firenze, che diresse fino al 1927.

¹⁸ Fra queste oltre ai Georgofili, ricordiamo anche l'Accademia dei Quiriti a Roma, l'Accademia di storia naturale di Dresda e la Società imperiale dei naturalisti di Mosca (vedi *Caterina Scarpellini*, profilo biografico su DBI).

¹⁹ ASAG, B.14, c. 42r.

L'Istituto venne fondato nel 1907, ma solo nel 1910 prenderà la denominazione "Giuseppina Alfieri-Cavour", allorché «l'Istituto ebbe una sede propria in una ridente palazzina sorta per donazione della Marchesa Alfieri di Sostegno nei giardini della Scuola di Pomologia» che a quei tempi era diretta proprio da Vincenzo Valvassori²⁰, con il quale Carolina Franceschinis si era sposata nel 1890²¹.

Un articolo del 1913 su *Emporium*, a firma del giornalista fiorentino Renzo Levi Naim, descrive le attività dell'Istituto che

ha lo scopo d'impartire alle signorine di almeno sedici anni, delle nozioni teorico-pratiche di agronomia, orticoltura, economia e contabilità domestica, floricoltura, apicoltura, pollicoltura, caseificio, igiene, ecc.²².

L'articolo è corredato di alcune immagini con le fanciulle in posa, ma sempre intente nelle diverse attività pratiche della scuola.

Dal 1929 e fino al 1937 Carolina Valvassori fu insegnante di agricoltura ed economia domestica presso il Collegio Uccellis di Udine, una «scuola-convitto per ragazze appartenenti a famiglie oneste e civili», e, dal 1929 al 1931, praticò l'insegnamento agrario all'Istituto orfani di guerra di Rubignacco (Cividale del Friuli).

Carolina Valvassori, che fu nominata accademica Corrispondente dei Georgofili il 5 febbraio 1911, merita di essere ricordata per l'impegno nell'ambito dell'istruzione agraria femminile, per la quale cercò di costruire un sistema che, pur nei limiti della visione del periodo, assicurava una formazione di buon livello sia scientifico che pratico alle allieve.

²⁰ Vincenzo Valvassori (Faenza, il 20 gennaio 1856 – Udine, 2 giugno 1932) venne nominato accademico Ordinario dei Georgofili il 30 novembre 1884; passò alla categoria degli Emeriti nel 1926. Di particolare importanza la sua memoria *Sulla scuola di Pomologia e di Orticoltura alle Cascine* presentata il 4 marzo 1888 e pubblicata sul volume degli Atti del Sodalizio («Atti della Reale Accademia economico-agraria dei Georgofili di Firenze», IV, 11, 1889, pp. 129-140), così come quella del 27 gennaio 1901 su *La ricostituzione dei vigneti fillosserati (impressioni di viaggio). Considerazioni sui porta-innesti usati per le viti* («Atti della Reale Accademia economico-agraria dei Georgofili di Firenze», IV, 24, pp. 1-21). In una lettura, sempre ai Georgofili, del 27 aprile 1904, illustrò i progressi e i risultati conseguiti dalla Scuola negli studi sulla refrigerazione e sulla essiccazione, di primaria importanza per l'economia delle esportazioni e delle attività militari (cfr. V. VALVASSORI, *La conservazione dei prodotti dell'orticoltura e in particolare della frutta e degli ortaggi con l'applicazione dei sistemi di raffreddamento e di riscaldamento*, «Atti della Reale Accademia economico-agraria dei Georgofili di Firenze», V, 1, pp. 161-188).

²¹ Cfr. *Nel giorno in cui Carolina Franceschinis si sposa a Vincenzo Valvassori*, Udine, 1890, che contiene un componimento poetico dedicato al padre della sposa.

²² Cfr. R. LEVI NAIM, *Varietà: agraria femminile*, «Emporium», XXXVII, 1913, pp. 382-388.

La stessa Valvassori, nella lettera di ringraziamento per il conferimento del titolo di accademica Corrispondente²³, scrive che la «nomina mi è d'incoraggiamento a proseguire nella modesta via tracciata per l'insegnamento agrario a vantaggio della donna, e per la sua pratica educazione familiare».

Carolina Valvassori si spense a Udine il 20 aprile 1950 e di seguito riportiamo il breve ricordo pubblicato sulla «Rivista di Ortoflorofrutticoltura Italiana»²⁴:

Si è spenta ad Udine, all'età di 84 anni, la prof. Carolina Franceschinis vedova Valvassori.

Donna di elette virtù, di forte carattere, educatrice esemplare delle giovani maestre, che esortava allo studio dell'economia domestica e dell'agricoltura pratica per essere in grado di compiere la loro missione di apostolato nell'educare le nuove generazioni delle campagne.

La ricordiamo soprattutto come degna sposa di *Vincenzo Valvassori*, che legò indissolubilmente il suo nome alla gloriosa Scuola di Pomologia di Firenze. A Firenze Carolina Valvassori fu di sprone e di aiuto per ogni manifestazione intesa a promuovere il progresso e la divulgazione delle buone norme di Giardinaggio, Frutticoltura e Orticoltura.

Tra i suoi numerosi scritti, ricordiamo, in particolare, la sua rinomata *Enciclopedia per la vita domestica*.

Ai familiari le più vive condoglianze della Rivista.

La stessa Carolina Valvassori, nonostante l'elezione a socia dei Georgofili, sembra confinata in quel solco, ormai consolidato, di donna destinata alla collaborazione familiare, evidente anche nel sopraccitato necrologio.

Nel concludere questo nostro intervento, è chiaro che per i canoni attuali e per una sempre maggiore presa di coscienza, la presenza femminile fra i Georgofili del XVIII e i primi decenni del XX secolo è oltremodo ridotta. Dobbiamo però inquadrare in precisi contesti storici e sociali, con il necessario distacco, le scelte fatte da una Accademia scientifica e trarne un insegnamento per il futuro.

La Storia, già dagli anni successivi a quelli sin qui da noi presi in esame, riconosce ed evidenzia il ruolo delle donne anche in agricoltura, nelle scienze naturali e agrarie, in tempo di pace e in tempo di guerra.

²³ Cfr. Lettera di C. Valvassori a F. Guicciardini, Firenze 26 febbraio 1911 (ASAG, B.44.7482).

²⁴ *Necrologio*, «Rivista di ortoflorofrutticoltura italiana», 34, nn. 5-6 (maggio-giugno 1950), p. 113.

CECILIA MANZI¹

La donna nell'agricoltura italiana secondo il 7° Censimento dell'agricoltura

¹ Istituto Nazionale di Statistica

IL 7° CENSIMENTO GENERALE DELL'AGRICOLTURA

Tra gennaio e luglio 2021 l'ISTAT ha realizzato la raccolta dati del 7° Censimento Generale dell'Agricoltura italiana, a distanza di dieci anni dal precedente.

Il *campo di osservazione*, cioè di interesse, era composto dalle unità che svolgono attività agricola o zootecnica¹, anche non orientate al mercato (cioè che producono solo per autoconsumo) e che superavano determinate soglie dimensionali in termini di superficie agricola utilizzata (SAU) e/o capi allevati.

La lista pre-censuaria delle unità da contattare e intervistare è stata costruita attraverso l'integrazione di varie fonti amministrative in possesso dell'ISTAT (archivio ASIA, fascicolo AGEA, Catasto terreni, anagrafe zootecnica, ecc.). Dall'unione di tutte le fonti amministrative a disposizione, interne ed esterne, l'ISTAT ha ricavato una lista di circa 1.700.000 unità.

Il questionario di rilevazione, composto da 8 sezioni tematiche per un totale circa 50 domande principali, declinate in numerosi altri sotto-quesiti specifici, è stato realizzato unicamente in versione elettronica.

¹ Ai fini del Censimento dell'Agricoltura, si intendono esclusivamente quelle relative ai gruppi della "classificazione statistica delle attività economiche nelle Comunità europee" (codice NACE): A.01.1 - Coltivazione di colture agricole non permanenti A.01.2 - Coltivazione di colture permanenti A.01.3 - Riproduzione delle piante A.01.4 - Allevamento di animali A.01.5 - Coltivazioni agricole associate all'allevamento di animali: attività mista A.01.6 - Attività di supporto all'agricoltura e attività successive alla raccolta, ma esclusivamente per attività di mantenimento dei terreni agricoli in buone condizioni agronomiche e ambientali.

Per la somministrazione del questionario ci si è avvalsi della tecnica *multi-canale* che prevedeva la possibilità di compilazione del questionario:

- in modo autonomo, accedendo direttamente dal sito dell'ISTAT (tecnica CAWI, che è stata utilizzata nel 15% delle risposte utili);
- tramite intervista telefonica condotta da operatori specializzati (tecnica CATI, 17% delle risposte utili);
- tramite intervista diretta con rilevatore (tecnica CAPI, 68% delle risposte utili).

I rilevatori ai quali sono state affidate le interviste CAPI erano gli operatori di 28 Centri di Assistenza Agricola (CAA), entità specializzate nelle attività connesse al mondo agricolo e con oltre 2.300 punti di rilevazione (uffici) sul territorio. Tale scelta è stata dettata sia dalla conoscenza della materia censuaria da parte degli operatori, sia dalla loro capillare presenza sul territorio nazionale, entrambe condizioni necessarie per una buona riuscita dell'operazione censuaria.

Tra i principali risultati del Censimento il più rilevante riguarda la conferma del processo di concentrazione e contrazione dell'agricoltura italiana osservato negli ultimi decenni. In 38 anni infatti (dal 1982), il numero di aziende agricole è diminuito di oltre il 63% e la relativa SAU di circa il 22%, con una dimensione aziendale media che è più che raddoppiata nel periodo, passando da poco più di 5 ettari nel 1982 a 11 ettari nel 2020 (tab. 1).

ANNO	NUMERO DI AZIENDE AGRICOLE	SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA (ETTARI)	DIMENSIONE MEDIA AZIENDALE (ETTARI)
2020	1.133.023	12.431.808	11,0
2010	1.615.590	12.856.048	8,0
2000	2.393.161	13.181.859	5,5
1990	2.842.949	15.025.954	5,3
1982	3.123.551	15.972.746	5,1

Tab. 1 *Numero di aziende agricole, SAU e dimensione media aziendale nel periodo 1982-2020. Fonte: Istat, Censimenti agricoli 1982, 1990, 2000, 2010, 2020*

L'andamento sopra illustrato è comune agli altri Stati Membri dell'Unione Europea che, sebbene con dinamiche differenziate, hanno contribuito nell'ultimo decennio a una riduzione media, per il complesso dei Paesi UE, del 24,7% del numero di aziende agricole (nello stesso periodo -30,1% in Italia) e dello 0,9% della SAU (in Italia -2,5%).

DONNE A CAPO DI AZIENDE AGRICOLE IN ITALIA E IN EUROPA

Secondo il Censimento nel 2020 sono 2,7 milioni le persone occupate (a qualsiasi titolo) in agricoltura, di queste circa 1/3 è di genere femminile, in leggera flessione rispetto al 2010 (fig. 1).

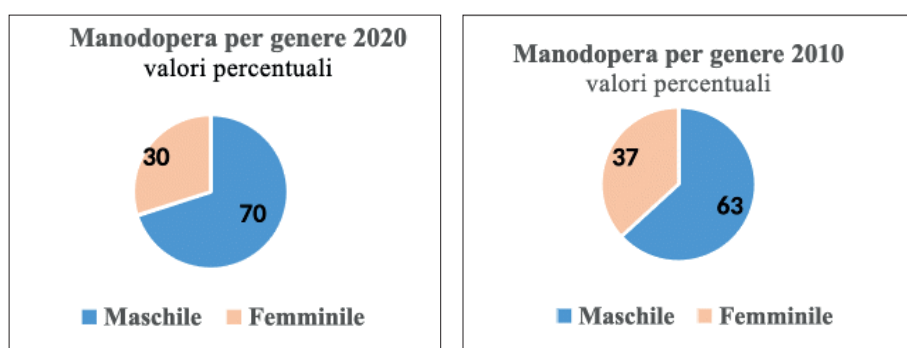


Fig. 1 *Incidenza per genere del personale occupato in agricoltura (in %). Fonte: ISTAT, Censimenti agricoli 2010, 2020*

In 10 anni, tuttavia, l'impegno in termini di giornate di lavoro standard² del genere femminile risulta essere aumentato più di quello maschile: 30% a fronte del 14% per gli uomini.

La presenza femminile nell'agricoltura, quindi, sembra essere meno legata ad attività residuali rispetto al passato. A conferma di ciò, nel 2020 risulta leggermente rafforzata la partecipazione delle donne nel ruolo manageriale di *capo azienda*, cioè della persona che gestisce le attività correnti dell'azienda e assume le decisioni strategiche.

Gli ultimi tre censimenti agricoli evidenziano, nel ventennio, un consolidamento del ruolo imprenditoriale delle donne nelle aziende agricole italiane, seppure con un rallentamento nell'ultimo decennio (fig. 2).

² Le giornate standard sono giornate lavorative di 8 ore.

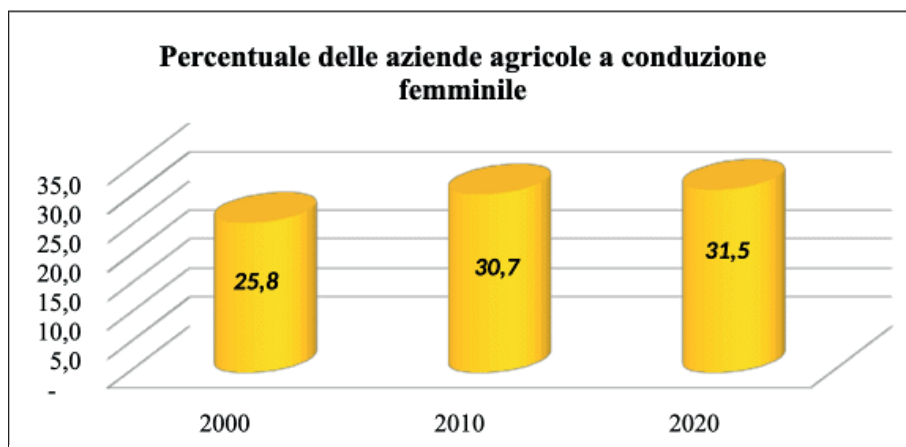


Fig. 2 *Percentuale delle aziende agricole a conduzione femminile. Fonte: ISTAT, Censimenti agricoli 2000, 2010, 2020*

Confrontando le dinamiche nel periodo 2005-2020 tra la quota di aziende a conduzione femminile, a livello nazionale, e quella della media dell'UE si osserva che, fino al 2016, il differenziale tra la percentuale di aziende guidate da donne in Italia rispetto al complesso degli Stati dell'UE è aumentato. Tuttavia i dati dell'ultimo Censimento non confermano questo andamento e l'Italia si posiziona esattamente in corrispondenza del valore medio EU (fig. 3).

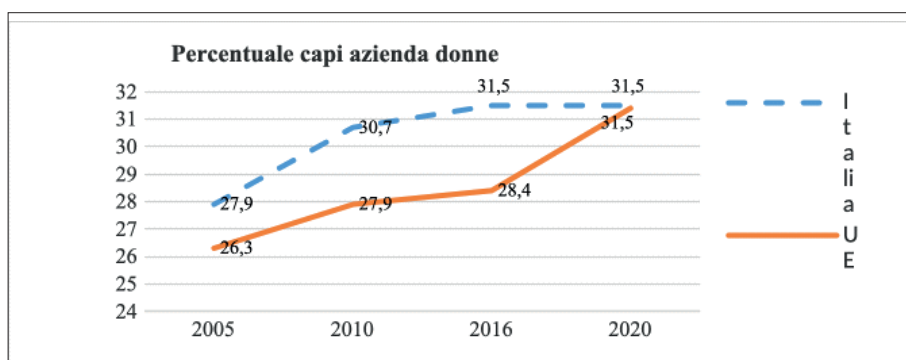


Fig. 3 *Andamento della percentuale di aziende a conduzione femminile in Italia e nella UE (periodo 2005-2020). Fonte: Elaborazione su dati Eurostat, FSS 2005, 2010, 2016, Censimento 2020*

Uno sguardo alla distribuzione della «quota rosa» nei singoli Stati dell'UE aiuta a comprendere i differenziali tra i diversi Stati che contribuiscono al valore medio e a meglio contestualizzare la posizione italiana, che rimane comunque di grande rilievo (fig. 4).

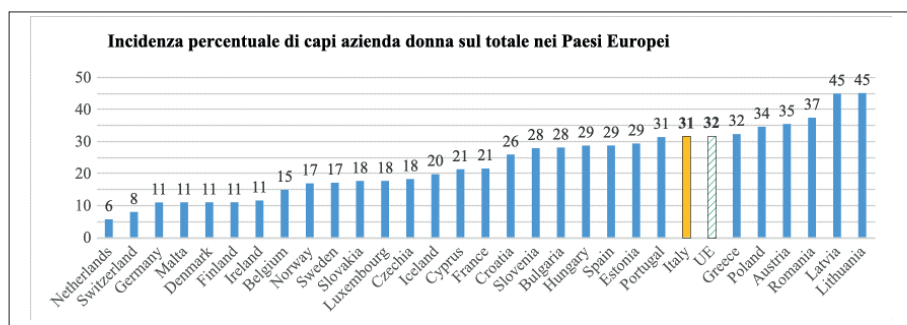


Fig. 4 *Incidenza percentuale di capi azienda donna sul totale nei Paesi Europei. Fonte: Elaborazione su dati Eurostat, Censimento 2020*

PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLE AZIENDE AGRICOLE AL FEMMINILE IN ITALIA

Presenza sul territorio e dimensioni

La variabilità osservata a livello europeo si ritrova nella dimensione nazionale, sia a livello di presenza sul territorio, sia delle caratteristiche strutturali che connotano le aziende agricole femminili italiane.

Rispetto alla distribuzione sul territorio, le aziende guidate da donne sono collocate principalmente nelle Regioni del centro-sud, con picchi di presenza massimi e minimi, rispettivamente, nel Molise (40%) e nelle Province Autonome di Trento e Bolzano, ove si raggiungono (in entrambe le Province) i valori minimi del 15% (fig. 5).

In generale le aziende guidate da donne sono mediamente di dimensioni inferiori, in termini di superfici, di quelle guidate da uomini: 7,7 ettari a fronte di 12 a livello nazionale (il 36% in meno), sebbene negli ultimi vent'anni si sia "guadagnato terreno". Nel 2000, infatti, la metà delle aziende a conduzione femminile aveva meno di 1 ettaro di SAU mentre nel 2020 solo una su 5 (nello stesso periodo le aziende a conduzione maschile al di sotto di 1 ha di SAU sono passate da una su 3 a una su 5).

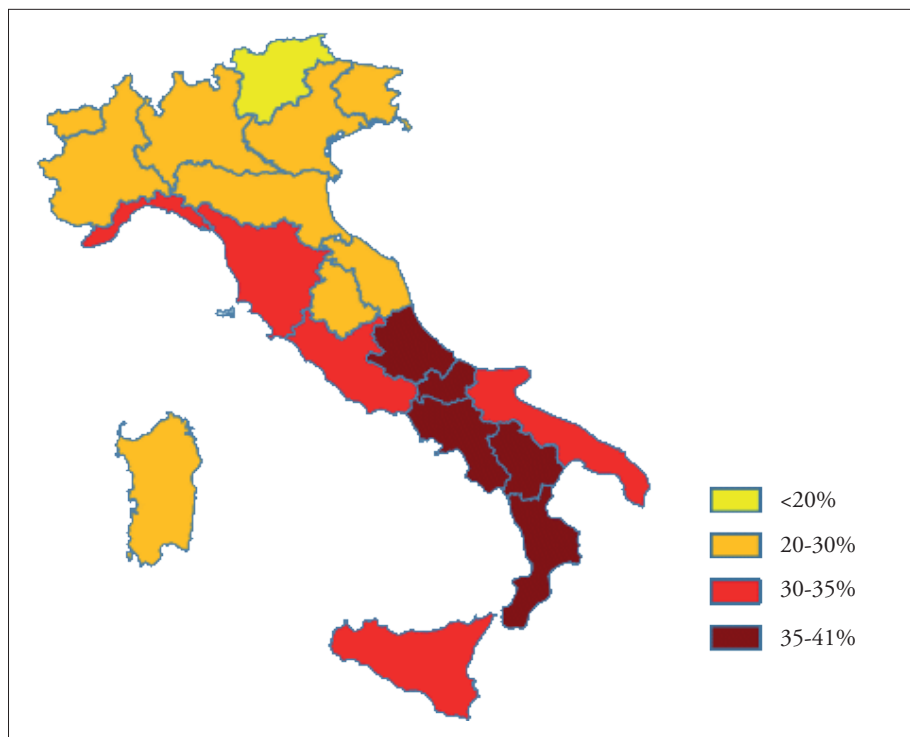


Fig. 5 *Incidenza percentuale regionale di donne capo azienda. Fonte: Istat, Censimento dell'agricoltura 2020*

Anche sul tema del differenziale di dimensioni rispetto alle aziende maschili vi è una grande variabilità a livello regionale. Le differenze maggiori si osservano nelle regioni del nord, dove le aziende sono mediamente più grandi e le differenze sono del 40-50%. Nel resto del Paese il differenziale diminuisce (20-30% nelle regioni del centro-sud), e assume il valore minimo in Sicilia (19%).

Età media e titolo di studio

L'agricoltura italiana è caratterizzata, ancora nel 2020, da una preponderante presenza di capi azienda con età piuttosto matura. Questo vale ancor di più in un'analisi di genere che vede quello femminile maggiormente presente nelle classi di età più avanzate, quando l'impegno previsto dal ruolo manageriale diventa più conciliabile con quello all'interno del nucleo familiare. Un'evidenza, questa, valida anche per il complesso degli Stati dell'UE.

All'età avanzata del capo azienda si associa spesso un titolo di studio conseguito piuttosto basso (nessun titolo di studio o fino alla licenza media). Tra i capi azienda donne oltre 6 su 10 hanno un titolo di studio fino alla terza media (leggermente superiore rispetto agli uomini), quasi 1 su 10 ha una laurea non agraria, in questo caso con un leggero scarto positivo rispetto al genere maschile (tab. 2).

TITOLO DI STUDIO DEI CAPO AZIENDA – ANNO 2020	GENERE DEL CAPO AZIENDA	
	Uomo	Donna
Nessun titolo o fino licenza media	57,7	61,3
Diploma non agrario (2-3 anni)	4,9	3,3
Diploma scuola media superiore non agraria	18,8	20,9
Laurea/diploma universitario non agraria	7,5	9,5
Diploma agrario (2-3 anni)	2,9	1,2
Diploma scuola media superiore agraria	6,3	2,9
Laurea/diploma universitario agraria	1,9	0,8
	100,0	100,0

Tab. 2 *Titolo di studio dei capo azienda nell'anno 2020. Ripartizione per genere (in %).*
Fonte: Istat, Censimento dell'agricoltura 2020

La formazione di «partenza» delle donne è meno specializzata: solo 5 su 100 hanno un titolo di studio agrario (considerando il complesso dei titoli di studio a vocazione agraria) a fronte dell'11% degli uomini e solo il 17% ha effettuato corsi di formazione nel triennio (35% nel caso degli uomini). Questo suggerisce che la scelta di dedicarsi alla gestione di un'azienda agricola sia per molte donne una scelta non premeditata, ma frutto di circostanze e interessi maturati nel corso della vita.

CARATTERISTICHE DI “PERFORMANCE”

La *performance* di un'azienda agricola può essere misurata da molteplici indicatori, non tutti necessariamente di tipo economico. In questa sede riportiamo solo alcuni di loro, concentrando l'attenzione sul differenziale rispetto al genere. Si è già detto che in termini di SAU le aziende femminili sono mediamente più

piccole di quelle maschili (7,7 ettari a fronte di 12). Le differenze, tuttavia, aumentano se si indaga su alcune caratteristiche “comportamentali” dell’azienda, ad esempio la propensione a commercializzare, informatizzare, innovare, o a espandere la propria attività mediante lo svolgimento di altre attività remunerative (cosiddette attività connesse), oltre a quelle primarie tipiche del settore agricolo (tab. 3). Rispetto a queste dimensioni, il gap di genere è evidente e le aziende femminili appaiono, in generale, meno «performanti» di quelle maschili, ad eccezione di alcune nicchie. Tra le aziende femminili, infatti, quasi 1 su 5 innova o è informatizzata (18,5%) mentre tra quelle condotte da uomini l’incidenza è di quasi 1 su 3 (30,7%). Anche rispetto all’ampliamento dell’offerta dei servizi dell’azienda agricola (presenza di attività connesse) le donne appaiono meno intraprendenti, con l’importante e significativa eccezione, tuttavia, delle attività connesse a impronta sociale, prima tra tutte l’attività di agriturismo. In questo ambito, infatti, la presenza di capi azienda donna è decisamente più rappresentativa di quella maschile, delineando un profilo di azienda agricola maggiormente orientata alle interazioni umane e a quelle tra la natura e l’uomo.

	GENERE DEL CAPO AZIENDA	
	UOMO	DONNA
% di aziende informatizzate	17,8	11,6
% di aziende innovative	12,9	6,9
% di aziende con almeno un’attività connessa	6,5	4,3
% di aziende con agricoltura sociale(*)	1,3	1,7
% di aziende con agriturismo(*)	32,0	56,9
% di aziende con fattorie didattiche(*)	2,8	6,3
% di aziende che commercializzano i prodotti	57,3	49,3
(*) tra le aziende con attività connesse		

Tab. 3 *Alcune caratteristiche di performance delle aziende agricole (valori in % sul totale). Ripartizione per genere. Fonte: Istat, Censimento dell’agricoltura 2020*

E IN TOSCANA?

Prima di concludere questa breve sintesi dell’agricoltura femminile in Italia, così come restituita dall’ultimo Censimento, un breve sguardo alla Regione Toscana, in particolare al comportamento degli indicatori di *performace* delle aziende femminili già illustrati a livello nazionale.

Calcolando le stesse incidenze su scala regionale, la Regione Toscana si differenzia positivamente, rispetto al dato nazionale, sotto diversi aspetti. In primo luogo la presenza e la dimensione media delle aziende femminili sono leggermente superiori al dato nazionale (rispettivamente 32% a fronte di 31,5% e 9,7 ettari a fronte di 7,7). Considerando, inoltre, una dimensione prettamente economica (la Produzione Standard³), si osserva che in Toscana le aziende condotte da donne hanno valori medi di produzione standard annuali superiori a quelli medi nazionali (32 mila euro a fronte di 28 mila), contrariamente a quanto accade nelle aziende maschili (55 mila in Toscana contro 60 mila a livello nazionale).

Un altro elemento distintivo delle aziende femminili in Toscana è la spiccata attitudine a innovare e informatizzare: le aziende informatizzate o che hanno effettuato investimenti innovativi negli ultimi tre anni sono, in termini percentuali, quasi il doppio della media nazionale (il 30,7% a fronte del 18,5) (tab. 4).

Ciò che caratterizza maggiormente l'agricoltura femminile toscana è, senza dubbio, la capacità di affiancare all'attività primaria di base la vocazione alla condivisione di tale produzione e del territorio che la genera in una dimensione di scambio umano e culturale tipico dell'attività agrituristica. In Toscana su 10 aziende agricole femminili con attività connesse 8 sono Agriturismi.

	CAPO AZIENDA DONNA	
	TOSCANA	ITALIA
% di aziende informatizzate	23,6	11,6
% di aziende innovative	11,6	6,9
% di aziende con almeno un'attività connessa	15,8	4,3
% di aziende con agricoltura sociale(*)	1,6	1,7
% di aziende con agriturismo(*)	84,4	56,9
% di aziende con fattorie didattiche(*)	3,4	6,3
% di aziende che commercializzano i prodotti	46,2	49,3
(*) tra le aziende femminili con attività connesse		

Tab. 4 *Alcune caratteristiche di performance delle aziende agricole (valori in % sul totale). Confronto tra la situazione in Toscana e a livello nazionale. Fonte: Istat, Censimento dell'agricoltura 2020*

³ La produzione standard (PS) è il valore medio ponderato della produzione lorda totale, comprendente sia il prodotto principale che gli eventuali prodotti secondari, realizzati dall'azienda agricola nel corso di un'annata agraria. Il valore della produzione ottenuta da una attività agricola è determinato quale sommatoria delle vendite aziendali, degli impieghi in azienda, degli autoconsumi e dei cambiamenti nel magazzino, al netto degli acquisti e della sostituzione (rimonta) del bestiame.

CONCLUSIONI

Il Censimento generale dell'agricoltura 2020 restituisce l'immagine di un mondo agricolo in lenta trasformazione, dominato ancora da aziende di piccole dimensioni gestite, nella maggior parte dei casi, da capi azienda anziani, poco istruiti e di sesso maschile in cui l'informatizzazione, la propensione a innovare e a diversificare le attività sono ancora appannaggio di una minoranza.

In tale contesto la presenza del genere femminile con ruolo manageriale, sebbene in linea con il livello dell'UE, è ancora molto limitata e per lo più associata a piccole aziende agricole poco performanti. In tale scenario emergono, tuttavia, nicchie particolarmente virtuose.

RIASSUNTO

Il 7° Censimento Generale dell'Agricoltura Italiana (ISTAT, 2020) ha mostrato un settore in difficoltà: in 10 anni il numero di aziende è diminuito del 30% e la superficie agricola utilizzata del 2,5%; di conseguenza la dimensione media delle aziende (11,0 ettari) è aumentata. In questo contesto, la presenza del genere femminile nel suo complesso è leggermente diminuita, mentre quella manageriale si è leggermente rafforzata: 1 capo azienda su 3 è una donna. Le aziende agricole condotte da donne si trovano maggiormente in alcune regioni centrali e meridionali e hanno dimensioni inferiori alla media. Le donne hanno una formazione "di partenza" meno specializzata e sono particolarmente presenti in alcune nicchie (il 57% degli agriturismi ha una gestione femminile). Il divario con il genere maschile è ancora notevole: quasi 1 azienda agricola su 5 innova o è informatizzata (1 su 3 per gli uomini). In questo contesto, le imprese a conduzione femminile in Toscana si caratterizzano per una performance migliore rispetto alla media nazionale.

ABSTRACT

The 7th General Census of Italian Agriculture (ISTAT, 2020) showed a sector in difficulty: in 10 years the number of farms has decreased by 30% and the utilized agricultural area by 2.5%; the average size of farms (11.0 hectares) increased accordingly. In this context, the presence of the female gender as a whole has slightly decreased, while the managerial one has slightly strengthened: 1 out of 3 farm managers is a woman. Farms led by women are located more in some central and southern regions and are smaller than average in size. Women have less specialized "starting" training and are particularly present in some niches (57% of agritourisms have female management). The gap with the male gender is still considerable: almost 1 in 5 farms innovates or is computerized (1 in 3 for men). In this context, women-owned businesses in Tuscany are characterized as performing better than the national average.

BIBLIOGRAFIA

<https://www.istat.it/comunicato-stampa/7censimento-generale-dellagricoltura-primi-risultati/>
<https://esploradati.istat.it/databrowser/#/it/censimentoagricoltura>

COLOMBA SERMONETA¹

La presenza femminile nel settore zootecnico e il contributo delle donne alla transizione digitale

¹ EUROSTAT

L'evoluzione del settore zootecnico ha mostrato come l'integrazione di tecnologia, strumenti avanzati e attività nei settori correlati, quali meccanizzazione e informatica, sia avvenuta gradualmente attraverso un approccio globale e coordinato. Questo processo è stato guidato dalla necessità di aumentare la produzione zootecnica per rispondere alla crescita demografica mondiale, senza trascurare la protezione dell'ambiente (acqua, aria e suolo), la tutela della salute umana (riducendo l'uso di farmaci nelle produzioni) e il miglioramento del benessere animale, con l'obiettivo di garantire una maggiore qualità della vita.

Negli ultimi anni, la digitalizzazione è diventata il pilastro dei cambiamenti nel settore, rappresentando un elemento chiave nella strategia *farm to fork* dell'Unione Europea, mirata a ridurre l'impatto ambientale delle filiere produttive. Una gestione zootecnica moderna ed efficiente è cruciale per accelerare il raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile previsti dall'Agenda 2030 delle Nazioni Unite. Politiche come l'Agenda Digitale, la PAC (Politica Agricola Comune) e il PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza) hanno fornito solide basi per la transizione verso sistemi di produzione sempre più digitalizzati, anche se il cammino è ancora ostacolato da molte sfide.

In Italia, il settore zootecnico, storicamente dominato dalla presenza maschile, sta vivendo un significativo cambiamento grazie al crescente coinvolgimento delle donne. Queste stanno contribuendo in modo determinante alla modernizzazione del settore, introducendo tecnologie avanzate che migliorano sia la produttività sia la sostenibilità. Oggi, le donne rappresentano circa il 30% della forza lavoro zootecnica in Italia, divenendo una componente essenziale per l'innovazione e l'efficienza produttiva.

La maggiore partecipazione femminile è coincisa con un'accelerazione della transizione digitale. Le donne, grazie al loro contributo, hanno favorito l'adozione di strumenti innovativi come l'Internet of Things (IoT), l'intelligenza artificiale e i sistemi automatizzati di gestione aziendale. Questo fenomeno è particolarmente rilevante nelle piccole e medie imprese, soprattutto nelle regioni meridionali, dove le donne spesso rivestono un ruolo di primo piano. Tuttavia, persistono ostacoli che limitano il pieno sfruttamento delle opportunità digitali, tra cui la carenza di infrastrutture digitali nelle aree rurali e la limitata disponibilità di formazione specialistica, che rappresentano sfide da affrontare per promuovere una maggiore equità e innovazione.

Per analizzare il processo di modernizzazione delle aziende zootecniche italiane sono stati utilizzati i dati diffusi dall'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT, 2020) con il settimo Censimento Generale dell'Agricoltura (CGA) 2020 e i dati rilevati semestralmente dall'Indagine sulla consistenza del bestiame bovino, bufalino e ovi-caprino. Il Censimento Generale dell'Agricoltura ha raccolto dati su vari aspetti legati al settore agricolo e zootecnico italiano, includendo domande specifiche volte ad analizzare il grado di informatizzazione.

La digitalizzazione, già oggetto di rilevazione nel censimento del 2010, è stata inclusa anche nel censimento del 2020 con domande specifiche sui dispositivi hardware aziendali e sull'uso di internet, riferite all'annata agraria 2019-2020. Nel 2020, il livello di informatizzazione delle aziende agricole ha raggiunto il 15,8%, un dato oltre quattro volte superiore rispetto al 3,8% registrato nel 2010. Nel corso del decennio, l'aumento dell'informatizzazione è stato particolarmente significativo nel Sud (+247%) e nelle Isole (+241,9%). Tuttavia, nonostante il forte progresso registrato in queste aree, la distribuzione territoriale rimane fortemente sbilanciata, evidenziando il perdurare del divario digitale tra Nord e Sud, nonché tra aree urbane e rurali. Dal punto di vista tipologico, l'informatizzazione è maggiormente diffusa tra le aziende che combinano attività agricola e zootecnica (26,1%), seguite da quelle impegnate esclusivamente negli allevamenti (18,4%) e, infine, dalle aziende che si occupano unicamente di attività agricola (13,1%).

In particolare, le aziende agricole più propense a introdurre miglioramenti legati all'informatizzazione:

1. sono quelle che svolgono attività remunerative aggiuntive rispetto a quelle agricole (di queste, il 61,7% sono informatizzate), in particolare attività di agriturismo (con una percentuale di informatizzazione del 69,3%), agricoltura sociale (71,5%) e fattoria didattica (76,6%);
2. sono le aziende gestite da uomini che sono più informatizzate rispetto a quelle con conduttore di sesso femminile (17,7% verso 11,6%);

3. hanno un conduttore giovane: si passa da oltre il 32,2% per capo azienda under 45 al 7,6% per capo azienda ultra-sessantatrenni;
4. hanno un conduttore istruito e specializzato, soprattutto nel caso di titoli di studio a indirizzo agrario;
5. sono associate: due aziende informatizzate su tre fanno parte di organizzazioni di produttori, reti di imprese o sono associate ad altre organizzazioni (64,8%).

Una panoramica più dettagliata sull'impatto della presenza femminile nel settore zootecnico si è potuta rilevare utilizzando l'Indagine sulla consistenza del bestiame bovino, bufalino, suino e ovi-caprino. Questa rilevazione raccoglie dati sui capi di bestiame all'interno dell'Unione Europea (UE), con informazioni disaggregate a livello nazionale e regionale. L'indagine viene effettuata due volte l'anno, nei mesi di giugno e dicembre, in tutti gli Stati membri, seguendo le disposizioni del Regolamento comunitario 1165/2008 del 19 novembre 2008, con successive modifiche e aggiornamenti.

A partire dall'edizione di dicembre 2020, è stato introdotto un modulo specifico progettato per soddisfare le nuove esigenze di analisi legate al livello di digitalizzazione negli allevamenti italiani. Questo aggiornamento ha permesso di ampliare le informazioni disponibili, allineandole alle dinamiche evolutive del settore. Analizzando i dati nel dettaglio, il 52,8% delle aziende zootecniche italiane ha dichiarato di utilizzare una connessione in banda larga. L'influenza del genere femminile si evidenzia soprattutto nelle aziende zootecniche del Sud e delle Isole dove le donne sono più propense a utilizzare la banda larga rispetto agli uomini (fig. 1).

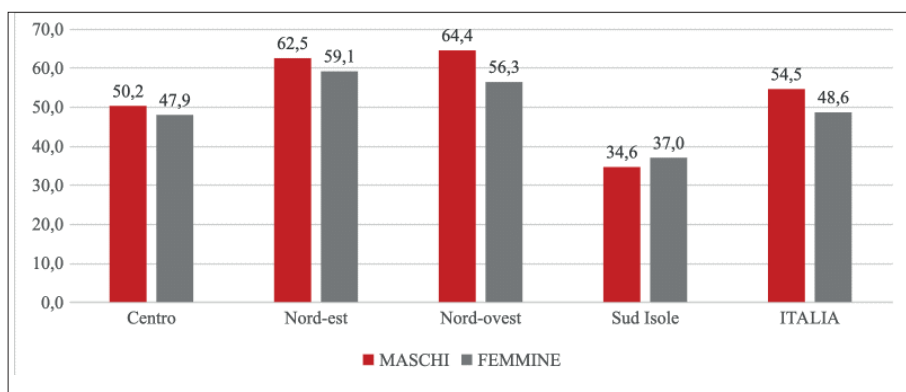


Fig. 1 *Utilizzo di una connessione internet fissa in banda larga per area geografica e sesso, in %*

La presenza di siti web e profili aziendali sui social network interessa il 16,1% delle aziende intervistate (fig. 2).

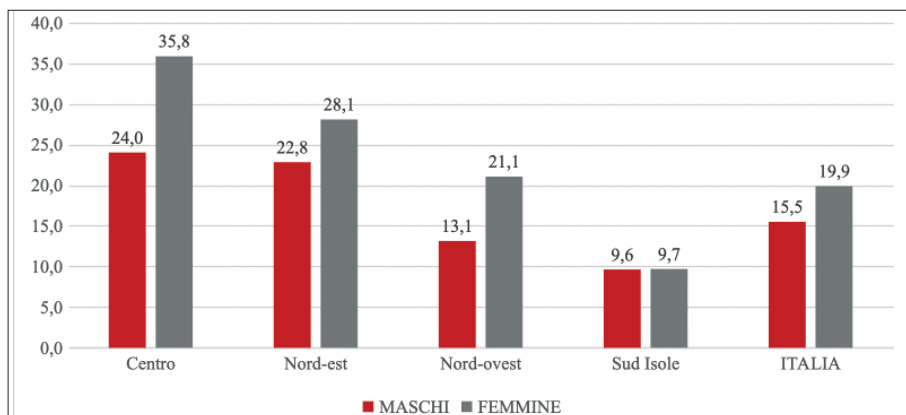


Fig. 2 Aziende zootecniche che dispongono di un sito web o di profili social per area geografica e sesso, in %

Le donne risultano più social degli uomini e giocano un ruolo cruciale nel panorama digitale, influenzando in modo significativo il settore commerciale. I siti web e i profili social gestiti da donne tendono a distinguersi per l'attenzione ai dettagli e l'offerta di esperienze personalizzate. Non si limitano a fornire informazioni sui prodotti, ma propongono funzionalità avanzate, come la possibilità di ordinare direttamente (21,4%), accedere a dettagliate informazioni sulla qualità e la sostenibilità dei prodotti (9,1%), tracciare le spedizioni dei prodotti (7,5%) e personalizzare gli acquisti (4,7%). Questo approccio innovativo risponde alle esigenze di un pubblico sempre più attento e consapevole, rendendo le piattaforme digitali non solo strumenti di vendita, ma veri e propri sistemi orientati al coinvolgimento e alla trasparenza (fig. 3).

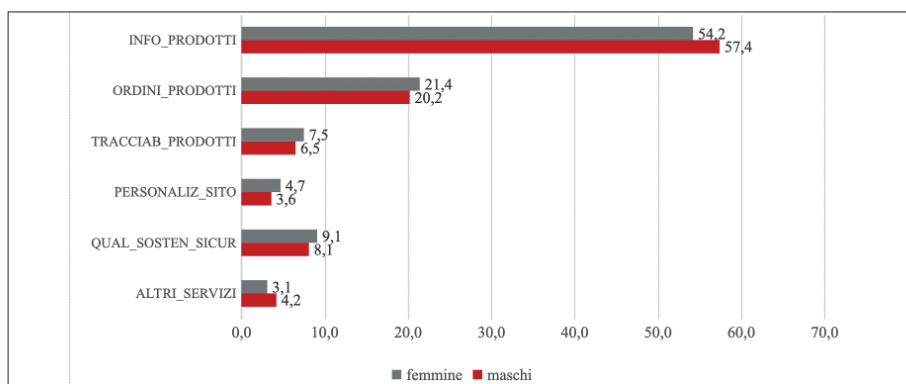


Fig. 3 Servizi offerti su siti e social, in %

Nel 2020, soltanto il 26,2% delle aziende zootecniche partecipanti all'indagine ha dichiarato di aver acquistato servizi di Cloud Computing, ossia soluzioni fornite tramite internet e accessibili da remoto, come posta elettronica, PEC (Posta Elettronica Certificata), software per ufficio, archiviazione di file e applicazioni. Mediamente, le aziende acquistano uno o due servizi. In questo scenario, il 27,1% degli uomini ha utilizzato almeno un servizio cloud, rispetto al 24,7% delle donne (fig. 4).

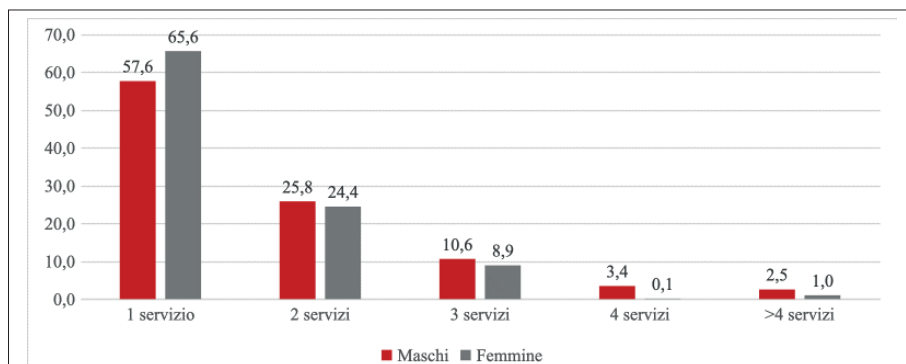


Fig. 4 *Cloud computing: numero di servizi acquistati, in %*

Le aziende agricole orientate alla zootecnia tendono a sfruttare il cloud principalmente per esigenze operative piuttosto che per obiettivi strategici. Tra i servizi più diffusi spicca la posta elettronica, adottata dal 64,7% delle donne rispetto al 54,2% degli uomini.

Per monitorare e migliorare i processi produttivi, esistono diverse tecnologie di *Precision Livestock Farming* che consentono di automatizzare molte attività, incrementare la redditività, ridurre il lavoro manuale e promuovere il benessere animale, oltre a diminuire l'impatto ambientale. Nel settore zootecnico, le donne hanno mostrato un notevole interesse per l'innovazione e la sostenibilità, promuovendo iniziative volte a migliorare la qualità delle produzioni e il benessere animale. Secondo la FAO, il 45% delle donne impegnate nell'agricoltura e zootecnia in Europa partecipa a progetti di sostenibilità, una percentuale che raggiunge il 50% tra le giovani imprenditrici under 40. Queste iniziative includono l'adozione di tecniche di allevamento ecologiche, l'utilizzo di mangimi a basso impatto ambientale e un'attenzione particolare alla salute e al benessere degli animali. Le tecnologie digitali non solo ottimizzano i processi, ma rappresentano anche un elemento chiave per favorire pratiche sostenibili. In particolare, le tecnologie adottate includono (fig. 5):

- *Sensori per attività produttiva e riproduttiva della mandria*: il 22,4% delle donne nel settore utilizza sensori IoT per monitorare la produttività e il comportamento degli animali in tempo reale.
- *Robot di mungitura*: Circa il 13,3% delle imprenditrici ha introdotto robot di mungitura.
- *Misurazione online della qualità del latte e macchinari dotati di analisi online della qualità degli alimenti*: A pari merito l'8,4% delle donne ha implementato sistemi digitali volti ad analizzare la qualità, essenziali per garantire la sicurezza alimentare.

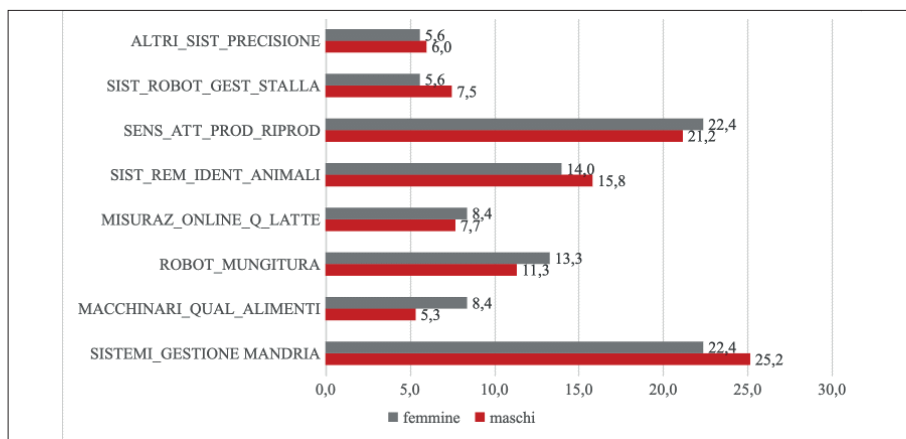


Fig. 5 *Uso di strumenti di precisione, in %*

Secondo le opinioni raccolte dagli allevatori intervistati, le donne riconoscono numerosi vantaggi derivanti dal processo di digitalizzazione, che si rivelano spesso più significativi rispetto a quelli percepiti dagli uomini. Tra i benefici principali spicca la maggiore facilità nella condivisione delle informazioni, considerata importante dal 31,9% delle donne rispetto al 29,5% degli uomini. Questo aspetto evidenzia come le donne attribuiscono un valore più elevato alla comunicazione e alla collaborazione, elementi fondamentali per migliorare l'efficienza del lavoro.

Un altro vantaggio rilevante per le donne è la semplificazione nell'acquisizione di conoscenze dall'esterno, citata dal 14,2% delle donne rispetto all'11,0% degli uomini. Questo dato sottolinea l'attenzione femminile verso l'aggiornamento e l'innovazione, elementi cruciali per affrontare le sfide del settore. Infine, questi risultati indicano una maggiore propensione delle donne a sfruttare le tecnologie digitali per ottimizzare il lavoro e favorire l'apprendimento continuo (fig. 6).

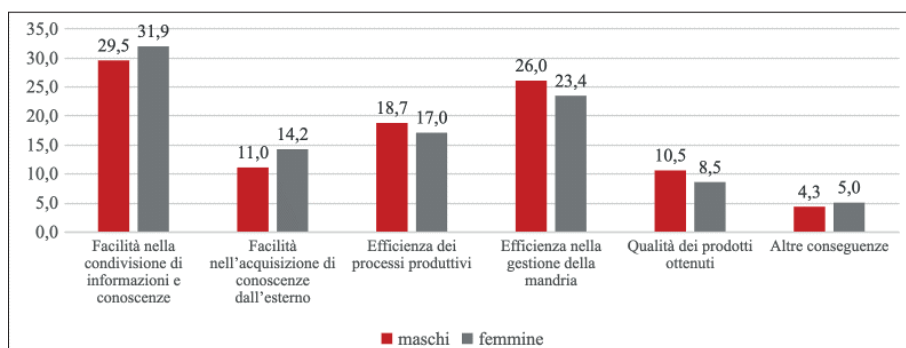


Fig. 6 *Principali vantaggi derivanti dal processo di digitalizzazione e dall'uso di strumenti di precisione nelle aziende zootecniche, in %*

In questo contesto le donne appaiono maggiormente aperte all'esterno e sono orientate verso lo scambio di informazioni e conoscenze.

Per concludere si può affermare che le donne stanno giocando un ruolo sempre più centrale nella transizione digitale, contribuendo a ridefinire il futuro della zootecnia in Italia. L'aumento della loro presenza nel settore e il contributo apportato alla digitalizzazione rappresentano segnali di un cambiamento più ampio, orientato verso una maggiore inclusione di genere e una crescente efficienza tecnologica. Superare le barriere economiche e colmare le disparità salariali resta un passaggio cruciale per raggiungere una piena parità di genere. Tuttavia, per sostenere questa trasformazione, è fondamentale promuovere politiche che agevolino l'accesso delle donne a posizioni di leadership e offrano opportunità di formazione avanzata in ambito digitale a tutte le lavoratrici del settore.

A livello europeo, una parte significativa dei fondi destinati alla formazione professionale nel settore agricolo e zootecnico è rivolta a programmi specifici per donne e giovani. In particolare, la Politica Agricola Comune (PAC) dell'Unione Europea ha previsto che il 40% delle risorse dedicate all'innovazione agricola sia destinato a progetti guidati da queste categorie. In Italia, il Ministero dell'Agricoltura ha recentemente introdotto l'iniziativa "Donne in Agricoltura 4.0", che offre incentivi fiscali e finanziamenti a tasso agevolato per favorire l'adozione di tecnologie digitali nel settore.

RIASSUNTO

L'evoluzione del settore zootecnico ha visto un'integrazione graduale di tecnologia e digitalizzazione, guidata dalla necessità di aumentare la produzione per rispondere alla

crescita demografica e ridurre l'impatto ambientale. La digitalizzazione rappresenta oggi un pilastro della strategia *farm to fork* dell'UE e un elemento chiave per raggiungere gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile dell'Agenda 2030. Politiche come la PAC e il PNRR hanno sostenuto questa transizione, ma permangono sfide legate al divario digitale tra Nord e Sud e tra aree urbane e rurali. In Italia, il settore sta registrando un aumento della presenza femminile. Le donne hanno favorito l'adozione di tecnologie innovative, come l'IoT, l'intelligenza artificiale e i robot di mungitura, contribuendo a migliorare la produttività e la sostenibilità. Tuttavia, la digitalizzazione è più diffusa tra le aziende guidate da uomini e da giovani imprenditori, spesso più istruiti e associati. Le donne giocano un ruolo cruciale nel settore, particolarmente nel Sud e nelle Isole, dove sono più propense all'uso della banda larga e alla gestione di profili social aziendali. I loro siti web offrono esperienze personalizzate e trasparenti, includendo funzionalità come ordini online e informazioni sulla sostenibilità. Sono attente ai sistemi di *Precision Livestock Farming* orientati alla produttività e alla qualità degli alimenti. In conclusione, il contributo femminile sta ridefinendo la zootecnia italiana, orientandola verso un futuro più tecnologico, inclusivo e sostenibile. Promuovere l'accesso delle donne alla leadership e alla formazione avanzata è essenziale per consolidare questa trasformazione.

ABSTRACT

The evolution of the livestock sector has seen an ongoing integration of technology and digitalization, driven by the need to increase production to respond to demographic growth and reduce environmental impact. Digitalization today represents a keystone of the EU's "farm to fork" strategy and a key element in achieving the Sustainable Development Goals of the 2030 Agenda. Policies such as the CAP and the PNRR have supported this transition, but challenges remain related to the digital divide between the North and South, as well as between urban and rural areas. In Italy, the sector is seeing an increase in female participation. Women have promoted the adoption of innovative technologies, such as IoT, artificial intelligence, and milking robots, contributing to improvements in productivity and sustainability. However, digitalization is more widespread among businesses led by men and younger entrepreneurs. Women play a crucial role in the sector, particularly in the South and the Islands, where they are more likely to use broadband and manage business social media profiles. Their websites offer personalized and transparent experiences, including features such as online orders and information on sustainability. They use Precision Livestock Farming systems oriented to the productivity and quality of milk. In conclusion, women's contribution is redefining Italian livestock farming, steering it toward a more technological, inclusive, and sustainable future. Promoting women's access to leadership roles and advanced training is essential to consolidate this transformation.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

BRUNORI G., CASINI L., DI LAURO A., DI IACOVO F., PICCAROLO P., PARDOSSI A., RALLO G., VAGNOZZI A., VIERI M. (2021): *Le prospettive per lo sviluppo sostenibile del territorio*

- rurale*, Accademia dei Georgofili <https://www.georgofili.it/contenuti/prospettive-digitalizzazione-sviluppo-sostenibile/8268>
- DIPARTIMENTO PER LE POLITICHE EUROPEE (2021): *Linee guida per la definizione del piano nazionale di ripresa e resilienza*. <https://www.politicheeuropee.gov.it/it/comunicazione/notizie/linee-guida-pnrr/>
- ISTAT (ISTITUTO NAZIONALE DI STATISTICA) (2020): *Piano generale di censimento del 7° Censimento dell'agricoltura. Principali risultati*. <https://www.istat.it/it/censimenti/agricoltura/7-censimento-generale>.
- ISTAT (2022^a): *Meno aziende agricole (ma più grandi) e nuove forme di gestione dei terreni*. https://www.istat.it/it/files//2022/06/REPORT-CENSIAGRI_2021-def.pdf
- ISTAT (2022b): *Consistenza del bestiame bovino, bufalino, suino e ovi-caprino*. <https://www.istat.it/>
- SERMONETA C. (2020): Istat. Statistica Report: *La diffusione delle tecnologie nelle aziende zootecniche*. <https://www.istat.it/it/archivio/257284>

PAOLA GIORDANO¹

Il ruolo della donna nel comparto dell'acquacoltura e della pesca in Italia

¹ Istituto Nazionale di Statistica

INTRODUZIONE

La Politica di Genere, a livello globale, prevede il raggiungimento dell'uguaglianza di genere e dell'emancipazione di tutte le donne e rappresenta uno dei 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (*Sustainable Development Goals - SDGs*) che gli Stati si sono impegnati a raggiungere entro il 2030. L'Obiettivo 5 dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile si propone di eliminare ogni forma di discriminazione e violenza per tutte le donne, di tutte le età. L'Obiettivo punta alla parità di genere nei diritti e nell'accesso alle risorse economiche, naturali e tecnologiche, nonché alla piena ed efficace partecipazione delle donne alla pari opportunità di leadership a tutti i livelli decisionali politici ed economici. Nonostante i progressi compiuti negli ultimi decenni, la disuguaglianza di genere rimane una questione rilevante nell'UE, che ha ideato la Strategia per la parità di genere 2020-2025. In Italia, tale strategia è stata recepita dalla Strategia nazionale per la parità di genere 2021-2026. Cinque le priorità: Lavoro, Reddito, Competenze, Tempo e Potere, con obiettivi e target dettagliati e misurabili, da raggiungere entro il 2026.

Secondo il Piano Nazionale Triennale 2022/2024, la filiera della pesca e dell'acquacoltura contribuisce al raggiungimento di 11 dei 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite e 54 dei 169 target, con impatti e contributi importanti sulle tre dimensioni chiave della sostenibilità economica, sociale¹ e ambientale.

¹ Sostenibilità sociale: la capacità di garantire condizioni di benessere umano e felicità (sicurezza, salute, istruzione) equamente distribuite per classi e per genere.

DISPONIBILITÀ DEI DATI DI GENERE NEL SETTORE PESCA E ACQUACOLTURA

I dati statistici sull'occupazione femminile nel settore della pesca e acquacoltura non sempre sono completi o costanti nel tempo, perché la raccolta non è sistematica. Le informazioni spesso sono incomplete, frammentate e non disaggregate per genere (in particolare in presenza di poche unità censite, caso molto comune per quanto riguarda le aziende del settore pesca). Spesso nel sistema di raccolta dei dati a livello UE, quelli riferiti al nostro Paese sono mancanti o stimati. Inoltre le ricerche disponibili a livello europeo e nazionale utilizzano basi di dati fortemente diversificate tra loro, sia nella modalità di raccolta (stime, campioni, statistiche) sia nella derivazione del dato, che può essere raccolto in forma diretta o indiretta. Pertanto tali caratteristiche rendono inattuabile qualsiasi tentativo di confrontare in forma diretta questi insiemi di dati.

Per l'analisi del fenomeno dell'occupazione delle donne impegnate nel comparto si rileva che solo una piccola parte di esse è censita. Tuttavia le donne mantengono un ruolo chiave nelle imprese familiari e nella filiera della pesca e dell'acquacoltura, affiancando il familiare (coniuge o altra figura maschile della famiglia) in una molteplicità di compiti essenziali. Il lavoro svolto in relazione a questi compiti rimane quindi nel complesso invisibile, poiché molto spesso non specificamente, né formalmente, riconosciuto (Termini et al., 2022).

Attualmente, le principali fonti di dati disponibili dedicate alla descrizione della componente femminile nel comparto della pesca e dell'acquacoltura sono:

- a livello mondiale: FAO
- europeo: Eurostat, JRC, OECD
- nazionale: ISTAT, MASAF, CREA
- regionale: Regioni e Camere di Commercio.

SITUAZIONE A LIVELLO GLOBALE

Secondo la FAO (FAO, 2022), nel 2020 la produzione mondiale totale di animali acquatici e alghe è stata di 214 milioni di tonnellate, per un valore di 406 miliardi USD. Le catture sono state pari a 90,3 milioni di tonnellate, la produzione di animali da acquacoltura 87,5 milioni di tonnellate. Gli occupati totali nel settore primario della pesca e dell'acquacoltura sono stati 58,5

milioni, di cui il 21% donne (quando sono disponibili dati disaggregati per genere). La percentuale di addetti donne sale al 28% se si parla del solo settore dell'acquacoltura a livello mondiale, al 23% a scala europea. Se si considera invece l'intera catena della pesca (pre- e post- cattura, primario e secondario) un lavoratore della pesca su due è una donna. Nonostante questa presenza sia determinante in molti segmenti della pesca, le donne tendono a coprire posizioni maggiormente precarie, visto che solo il 15% di loro lavora a tempo pieno. Sempre per il 2020, di tutte le lavoratrici, la maggior parte è stata segnalata come status non specificato (34%), seguita da part-time (27%). Tuttavia, se si considerano i dati disponibili solo per il settore della trasformazione, si scopre che le donne rappresentano poco più del 50% dell'occupazione a tempo pieno e il 71% dell'impegno part-time.

SITUAZIONE IN EUROPA

Pesca

Nel 2020 la flotta peschereccia dell'UE contava 73.716 navi con una stazza lorda complessiva di 1,30 milioni di tonnellate e una potenza del motore di 5,26 milioni di kW. In Europa possiamo considerare le flotte generalmente suddivise tra quote di pescherecci di medie e grandi dimensioni (per la pesca oceanica o per la pesca d'altura nel Mediterraneo) e una generica prevalenza di imbarcazioni di più modesta entità per la pesca nei mari minori e per la pesca costiera. Se confrontiamo i dati aggiornati al 2020 sulle flotte europee possiamo notare come quella italiana, con oltre 12.000 pescherecci, sia seconda solo alla Grecia che ne ha oltre 14.000 (Eurostat, 2020). L'ultimo dato disponibile del 2023 vede l'Italia superare la Grecia con 12.254 imbarcazioni. Per quanto riguarda le catture, l'Italia si posiziona al 12° posto con oltre 136 mila tonnellate di peso vivo (Eurostat, 2020). L'ultimo dato disponibile è relativo al 2023: l'Italia è 11ª con circa 120 mila tonnellate.

Rispetto ai dati sulla flotta e sulle catture, i dati sull'andamento degli occupati, ossia degli imbarcati, sono molto meno facili da reperire e da confrontare. Non esistono banche dati specifiche come per le flotte o per i prodotti. Sono dati quindi di origine amministrativa che presentano una serie di limiti e hanno un alto costo in termini di estrazione e pulizia. L'Italia si pone al secondo posto dietro la Spagna per numero di addetti e prima della Grecia. Nel 2018, gli imbarcati equivalenti sono circa 20.000 (Ferro, 2022). Se si conta invece il numero di pescatori che nell'anno hanno svolto attività di pesca, si arriva a un totale di circa 25.000 addetti.

È ancora più difficile reperire dati disaggregati per genere. Uno studio del JRC del 2019 (relativo a dati del 2017) afferma che quello della pesca non è un settore in cui la partecipazione delle donne registra condizioni di parità rispetto agli uomini. Tale studio rileva, infatti, che in tutta l'Unione Europea ci sono circa 147.400 persone che prestano la propria attività lavorativa sui pescherecci, ma di queste solo il 3,8% è donna, contro circa il 96% degli addetti maschi. Le donne rappresentano il 5,4% dell'occupazione totale nella piccola flotta costiera dell'UE nel suo complesso, rispetto all'1,9% della flotta industriale e al 2,3% della flotta da pesca oceanica.

Acquacoltura

Nel 2020, il settore dell'acquacoltura europeo ha raggiunto 1,2 milioni di tonnellate in volume di vendite e 3,9 miliardi di euro di fatturato. Rispetto all'ultimo rapporto, il settore ha registrato un calo della produzione, del fatturato e dell'occupazione. L'Italia si posiziona al 5° posto per la produzione dell'acquacoltura, sia per quantità sia per valore (Eurostat, 2020). Nel 2022 l'Italia è risultata sempre quinta con 130 mila t, ma sesta per valore con 550 milioni di euro di fatturato.

In Europa, nel 2020, il numero complessivo delle imprese è stato stimato in 14 mila, mentre il numero totale dei dipendenti ha raggiunto i 57 mila. La percentuale di dipendenti donne si attesta al 22%, contro il 78% degli uomini (JRC, 2022). Nei diversi Paesi, la percentuale varia tra lo 0% nei Paesi Bassi e il 68% in Belgio. In questo studio, l'Italia si attesta all'8% delle donne contro il 92% degli uomini. Se si considerano i tre principali settori produttivi dell'acquacoltura, la distribuzione di genere in Europa è approssimativamente uguale per tutti i settori con circa il 18-23% di donne dipendenti. La dominanza maschile è coerente per tutte le tecnologie di produzione e per tutti i settori. Il settore delle acque dolci mostra una percentuale minore di donne (18%).

Le donne rappresentano quasi il 40% degli addetti nel segmento della gestione e amministrazione delle imprese ittiche. È invece nell'industria della lavorazione e della trasformazione del pesce che la presenza e la manodopera femminile raggiungono quasi la parità di genere, con il 48% degli addetti rappresentati da donne.

Tutto ciò è coerente con la tradizionale struttura socio-economica riscontrabile nelle zone costiere, dove si trovano lavoratori di sesso maschile prevalentemente coinvolti nell'attività di pesca, mentre le donne sono impiegate in attività terrestri, compresa l'industria di trasformazione.

SITUAZIONE IN ITALIA

Pesca

La flotta da pesca italiana iscritta nell'Archivio Licenze di Pesca al 31/12/2020 risultava pari a 11.917 unità, con un tonnellaggio di stazza lorda di 139.066 GT e una potenza motore di 915.063 kW. La ripartizione della flotta in base alle regioni marittime vede prevalere la Sicilia con 2.659 battelli da pesca. Nel 2020 la flotta da pesca nazionale fa registrare un volume di sbarco pari a 130.085 tonnellate per un valore economico di oltre 642 milioni di euro (nel 2022 i dati sono risultati leggermente in aumento). In generale, si registra un forte calo generalizzato della produzione ittica pari a -25,2% (CREA, 2020).

Il numero di addetti nel settore pesca si aggira intorno alle 20.000 unità al 2020 (tab. 1). La Sicilia è risultata la regione che ha in maggioranza imbarcati nella grande pesca. Puglia e Sardegna si confermano tra le marinerie più numerose anche in termini di occupati, ma anche con predominanza della categoria della piccola pesca, specialmente per la Sardegna.

L'Italia è uno dei principali Paesi per livelli occupazionali nel settore pesca. I lavoratori del settore pesca nazionale sono prevalentemente maschi (nel 2017 il 96% dei dipendenti e il 97% degli autonomi), di origine comunitaria (94% dei dipendenti e 99% degli autonomi) e in maggioranza con oltre 50 anni di età (44% dei dipendenti e 69% degli autonomi). La metà degli imbarcati si colloca nella fascia 40-45 anni, mentre i più giovani sono solo il 4% del totale. I lavoratori extra-comunitari impegnati nel settore sono soprattutto tunisini.

La percentuale di donne imbarcate si attesta attorno all'1,5% (JRC, 2019), in alcuni casi 1%. In questo caso quasi sempre parliamo di donne operanti in un contesto imprenditoriale familiare, spesso sono mogli o figlie di pescatori, impegnate nel segmento della "piccola pesca costiera artigianale". Appare al momento quasi impossibile la presenza di donne su barche della grande pesca per i lunghi tempi a mare, per una carenza di strutture atte ad ospitare dignitosamente le lavoratrici, in presenza di barche anguste e carenti di servizi igienici (Coldiretti-Impresapesca, 2021).

REGIONE	2019	2020
Abruzzo	834	834
Basilicata	4	2
Calabria	819	834
Campania	1.239	1.373

REGIONE	2019	2020
Emilia Romagna	911	857
Friuli-Venezia Giulia	250	219
Lazio	641	655
Liguria	568	548
Lombardia	53	47
Marche	1.254	1.304
Molise	209	200
Piemonte	20	21
Puglia	2.718	2.807
Sardegna	2.391	2.383
Sicilia	4.810	4.738
Toscana	808	788
Trentino-Alto Adige	-	-
Umbria	59	57
Veneto	1.850	1.877
Italia	19.438	19.544

Tab. 1 *Settore Pesca: numero di addetti per regione (anni 2019 e 2020) Fonte: elaborazione su dati Sistema Camerale, Open Data Explorer (il numero di addetti è calcolato sulla base delle posizioni previdenziali aperte per ditte con codice ATECO relativo alla pesca)*

Acquacoltura

Nell'acquacoltura italiana, il 51% delle imprese sono imprese di piccole dimensioni con <5 dipendenti e sono prevalentemente su forme societarie non di capitale. Nel settore dell'acqua dolce e della molluschicoltura si tratta soprattutto di società cooperative o di imprese monofamiliari. Nella maricoltura è maggiore la presenza di aziende fino a 10 dipendenti e solitamente la forma giuridica prevalente è la società per azioni (JRC, 2022).

ISPRA elabora annualmente l'indicatore che stima la dimensione dell'acquacoltura nazionale, come numero di impianti attivi e produzioni di piscicoltura, molluschicoltura e crostaceicoltura. Considera le produzioni complessive per le principali specie e per le specie non indigene allevate in acquacoltura. Al 2020 risultano attivi 618 impianti, rispetto ai 663 attivi nel 2019. Il Veneto si è confermata la prima regione in Italia per numero di impianti (26%), mentre l'Emilia-Romagna è risultata la prima regione per volumi di produzione

(26%). Cinque regioni (Veneto, Emilia-Romagna, Friuli-Venezia Giulia, Puglia, Sardegna) ospitano il 71% degli impianti di acquacoltura. Emilia-Romagna, Veneto e Friuli si confermano i principali poli produttivi e insieme a Marche e Toscana coprono il 69% della produzione nazionale (ISPRA, 2020).

L'analisi occupazionale a livello regionale segue la struttura produttiva dell'acquacoltura italiana (tab. 2): la maggior parte degli addetti si trova in Veneto e in Emilia Romagna, seguono la Puglia e la Sardegna, dove sono presenti i principali allevamenti di molluschi fuori dall'area compresa fra la foce del Po e quella dell'Adige.

REGIONE	2019	2020
Abruzzo	38	35
Basilicata	8	6
Calabria	26	16
Campania	79	96
Emilia Romagna	1.722	1820
Friuli-Venezia Giulia	211	212
Lazio	124	117
Liguria	92	92
Lombardia	140	147
Marche	177	184
Molise	8	7
Piemonte	74	70
Puglia	458	422
Sardegna	394	282
Sicilia	212	165
Toscana	186	189
Trentino-Alto Adige	123	123
Umbria	33	33
Valle d'Aosta	3	3
Veneto	1.813	1798
Italia	5.921	5817

Tab. 2 *Settore Acquacoltura: numero di addetti* per regione (anni 2019 e 2020). Fonte: elaborazione su dati Sistema Camerale, Open Data Explorer (il numero di addetti è calcolato sulla base delle posizioni previdenziali aperte per ditte con codice ATECO relativo all'acquacoltura)*

Se si considerano tutti i dipendenti nel settore acquacoltura, in Italia, prevale la fascia di età 40-64 anni con il 56% del totale. Inoltre, l'Italia mostra il livello scolastico più basso del settore, con titolo di studio basso nel 76% degli addetti, rispetto alla media europea (39%). La percentuale delle donne dipendenti del settore acquacoltura nel 2020 era intorno all'8%. In generale, le percentuali riferite al genere femminile sono giudicate sottostimate dalle stesse associazioni/cooperative dell'acquacoltura, che indicano un ulteriore 10-15% in più di donne non formalmente occupate nel settore, ma che contribuiscono al comparto della produzione ittica.

TRASFORMAZIONE DEI PRODOTTI ITTICI

In Italia il settore della trasformazione mostra un incremento (2019-2021) sia in termini di imprese attive sia di addetti. Per quanto riguarda gli addetti, per il 94% si tratta di cittadini italiani e per il 48% di donne. Il livello di istruzione sembra essere più basso rispetto al resto dell'industria agroalimentare italiana, in quanto solo il 7% degli addetti ha fatto studi superiori. I laureati operano quasi esclusivamente nelle aziende più grandi (oltre 50 addetti). La necessità di disporre di personale più qualificato sta emergendo chiaramente per la necessità di seguire i protocolli di qualità e di introdurre nuove tecnologie che richiedono investimenti non solo finanziari, ma anche per l'acquisizione del know-how indispensabile al loro funzionamento. Le aziende di trasformazione ittica sono distribuite in tutte le Regioni italiane, ad eccezione di Basilicata e Umbria (MIPAAF, Rapporto ambientale FEAMPA 2022).

DIMENSIONE D'IMPRESA FEMMINILE DEL COMPARTO

In Italia, la dimensione d'impresa è medio-piccola, con una preminenza di imprese a conduzione familiare. Se si considerano le imprenditrici del comparto, al 2018 (dati Istat, Registro Asia Agricoltura e Asia occupazione) risultavano nel settore pesca il 12,2% di imprese a conduzione femminile su oltre 4000 imprese, mentre nel comparto acquacoltura le imprese al femminile raggiungono il 25,6% su oltre 3600 imprese totali.

Se si analizzano i dati relativi alle imprese femminili della Blue Economy, in ambito nazionale, secondo i dati elaborati da Unioncamere (2022), alla fine del 2021 le imprese femminili "blu" erano oltre 49.000, pari al 21,9% del totale delle imprese dell'economia del mare, un peso leggermente inferiore rispetto a quanto rilevato per il sistema economico nel suo complesso (22,1%).

Analizzando l'incidenza delle imprese femminili nei settori della Blue Economy, la filiera ittica² detiene un totale di 5.842 imprese (17,4%) e, a livello di ripartizione territoriale, il numero maggiore di imprese femminili opera nel Mezzogiorno con 2.664 unità (a fronte di una presenza pari a 2.115 imprese nel Nord Italia e a 1.062 imprese al Centro).

Altri dati provengono dal bilancio finale della Programmazione FEAMP 2014-2020. Se analizziamo i dati della Programmazione FEAMP, che si è conclusa il 31 dicembre 2020, emerge una partecipazione femminile crescente, rispetto alle precedenti programmazioni, nelle misure finanziate in favore del settore della pesca e dell'acquacoltura. In un settore storicamente e culturalmente maschile, 150 progetti finanziati vedono beneficiari di sesso femminile su un totale di 2.112 (pari a circa il 7%), con oltre 22 milioni di euro di risorse impegnate a favore di donne. Tra le misure, quella che registra impegni più alti in valore assoluto a favore di progetti presentati da donne è dedicata alla "Trasformazione dei prodotti della pesca e dell'acquacoltura", per un totale di quasi 13 milioni di euro. A registrare, invece, la percentuale più alta di risorse impegnate su progetti presentati da beneficiari donna sul totale, per un valore pari al 35,1%, è la misura per il sostegno a iniziative per ridurre l'impatto sull'ambiente nell'ambito degli investimenti produttivi destinati all'acquacoltura.

CONCLUSIONI E PROSPETTIVE FUTURE

Il ruolo delle donne è vitale nel settore, ma spesso non sufficientemente riconosciuto. Per esempio, sono spesso lavoratori informali e non hanno quindi accesso ai sistemi di protezione sociale. Riconoscere il ruolo cruciale delle donne, in particolare nella pesca artigianale su piccola scala e nell'acquacoltura, è cruciale per promuovere l'emancipazione delle donne e garantire lo sviluppo sostenibile e la protezione sociale (FAO, 2024). Nonostante i ruoli ampi e vari di donne nel settore della pesca, il loro contributo può essere sottovalutato nelle statistiche ufficiali, in parte perché i dati ufficiali spesso non sono disaggregati per genere né coprono l'occupazione lungo tutta la catena del valore. La natura dell'occupazione femminile nel settore della pesca, che è spesso part-time, informale o come aiuto familiare piuttosto che come lavoratori riconosciuti, complica la raccolta accurata dei dati. C'è anche una mancanza di ricerca qualitativa sulla dimensione di genere nel settore della pesca e dell'acquacoltura, risultando così limitata la conoscenza delle norme di genere

² Filiera ittica: ricomprende le attività connesse con la pesca, la lavorazione del pesce e la preparazione di piatti a base di pesce, incluso il relativo commercio all'ingrosso e al dettaglio.

esistenti, la conoscenza dell'accesso alle risorse e alla *governance*. La formazione è uno degli aspetti più importanti per lo sviluppo e la professionalizzazione di qualunque ambito lavorativo. Le mansioni svolte dalle donne nel settore dovrebbero essere regolamentate mediante corsi ufficiali che promuovano la continuità del mestiere nella società.

La filiera della pesca e dell'acquacoltura in Italia sarà chiamata ad affrontare alcune grandi sfide derivanti dall'evoluzione dello scenario di riferimento che possono rappresentare opportunità di crescita per il settore. Tra queste:

- carenza di manodopera specializzata e non. Le aziende del settore primario fanno affidamento sull'impiego stagionale per la quasi totalità, come dimostra il fatto che il 99% dei contratti attivati nel secondo trimestre del 2021 era a tempo determinato.
- frammentazione del settore. A livello italiano, guardando solo le società di capitali attive nel settore della pesca e dell'acquacoltura, il 99,4% delle imprese è catalogato come piccola o micro-impresa e genera il 78,6% dei ricavi complessivi del settore.
- innovazione e digitalizzazione. Il settore è chiamato a ripensare alcune dinamiche "tradizionali" per raggiungere una maggiore efficienza e ridurre l'utilizzo di input produttivi. A questo fine, sono diverse le tecnologie e le innovazioni che possono abilitare un processo di modernizzazione e ottimizzazione del settore e delle sue attività lavorative, ad esempio i sensori e la mappatura attraverso sistemi GIS, Cloud e Big Data Analytics, Real Time Analytics.
- mancato ricambio generazionale. Tra gli elementi di scoraggiamento ci sono la scarsa valorizzazione sociale del mestiere, la mancanza di prospettive di crescita professionale, la concorrenza internazionale, l'eccessiva regolamentazione e burocrazia e la bassa redditività del settore.

RIASSUNTO

Il comparto della pesca e dell'acquacoltura svolge un ruolo importante a livello globale. I dati disponibili provengono da fonti diverse e non sempre sono disaggregati per genere, completi, costanti nel tempo o comparabili. Il dato di genere per le donne è sottostimato, perché il lavoro femminile, svolto prevalentemente in imprese familiari, spesso non è riconosciuto formalmente. Nel 2020, la flotta italiana è stata di circa 12mila unità. A livello europeo l'Italia è seconda dietro alla Grecia per la flotta, e al 12° posto per le catture, con oltre 130mila tonnellate. Ci sono circa 20mila addetti nel settore della pesca, prevalentemente maschi con oltre 50 anni di età. Le donne imbarcate risultano essere solo l'1%

del totale e spesso sono mogli e figlie di pescatori, impegnate nel segmento della piccola pesca costiera artigianale. Per il settore acquacoltura, l'Italia al 2020 ha fatto registrare 618 impianti attivi che producono oltre 120mila tonnellate. A livello europeo l'Italia si posiziona al 5° posto per la produzione. Su quasi 6000 addetti, circa l'8% sono donne. È invece nell'industria della trasformazione che la presenza femminile raggiunge quasi la parità di genere, con circa il 48% di addetti donne su oltre 6000 addetti.

ABSTRACT

The fishing and aquaculture sector play an important role globally. The available data come from different sources and is not always gender disaggregated, complete, constant over time or comparable. The gender data for women is underestimated, because female work, carried out mainly in family businesses, is often not formally recognised. In 2020, the Italian fleet was approximately of 12 thousand units. At a European level, Italy is second behind Greece for the fleet, and in 12th place for catches, with over 130 thousand tons. There are around 20 thousand workers in the fishing sector, mostly males over 50 years of age. The women on board appear to be only 1% of the total and are often wives and daughters of fishermen, engaged in the small-scale artisanal coastal fishing segment. For the aquaculture sector, in 2020 Italy had 618 active plants producing over 120 thousand tonnes. At a European level, Italy ranks 5th for production. Out of almost 6000 employees, approximately 8% are women. However, it is in the processing industry that the female presence reaches almost the gender equality, with approximately 48% of female employees out of over 6000 employees.

BIBLIOGRAFIA

- COLDIRETTI-IMPRESAPESCA (2021): *Proposte di deleghe al Governo per disposizioni alla pianificazione e alla promozione dell'imprenditoria e del lavoro femminile nel settore agroalimentare*, Audizione informale nell'ambito dell'esame delle proposte di legge C. 2049 Spena e C. 2930 Cenni, recanti "Disposizioni per la promozione dell'imprenditoria e del lavoro femminile nel settore agricolo, della pesca e dell'acquacoltura". Audizione 9 giugno 2021.
- CREA (2021): *Annuario dell'agricoltura italiana 2020, vol. LXXIV*. ISBN: 9788833851532
- EUROSTAT (2020): <https://ec.europa.eu/eurostat/web/fisheries/database>
- FAO (2022): *The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation*. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>
- FAO (2024): *The State of World Fisheries and Aquaculture 2024. Blue Transformation in action*. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cd0683en>
- FERRO L. (2022): *Il lavoro della pesca in Italia: Crisi, ridimensionamento e premesse per una nuova fase di sviluppo*. Ricerca realizzata nell'ambito del Programma Nazionale Triennale della Pesca ed Acquacoltura 2022-2024. 240 pp.
- ISPRA (2020): <https://indicatoriambientali.isprambiente.it/it/acquacoltura/aziende-acquacoltura-e-produzioni>

- JRC (2019): *Social data in the EU fisheries sector* (STECF-19-03), Guillen, J.(editor) e Fitzpatrick, M.(editor), Publications Office, 2019, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/638363>
- JRC (2022): *Economic Report on the EU aquaculture* (STECF-22-17), Nielsen, R., Virtanen, J. and Guillen Garcia, J. editor(s), EUR 28359 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023, ISBN 978-92-76-99317-9, doi:10.2760/51391, JRC132648.
- TERMINI A., ROTTA S., GATTEI A., ORLANDIN E. (2022): *Atlante delle donne della pesca, WP2 Ricognizione e analisi dello stato dell'arte*, a cura di: A. Gattei, e E. Orlandin, pp. 124.
- UNIONCAMERE (2022): *X Rapporto sull'Economia del Mare. La dimensione nazionale e territoriale dello sviluppo*, Giugno 2022, pp. 92.

LUCIA BAILONI¹, ANNA SANDRUCCI², PAOLA CREPALDI²

Il ruolo delle donne in accademia nell'area delle produzioni animali

¹ Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione (BCA), Università di Padova

² Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali, Università degli Studi di Milano

La presenza femminile nei settori della ricerca scientifica e tecnologica è stata storicamente caratterizzata da una marcata disparità rispetto agli uomini. Questo problema è stato formalmente riconosciuto a livello europeo nel 1999 (Commission of the European communities, 1999). Un passo importante è stato compiuto con il documento *She Figures*, pubblicato per la prima volta nel 2003, che fornisce periodicamente dati dettagliati sulla presenza femminile nella ricerca e nell'insegnamento delle scienze e tecnologie, consentendo di monitorare l'impatto delle politiche di parità di genere. Nel 2012, la parità di genere è stata inclusa tra le priorità dello Spazio Europeo della Ricerca mentre l'Agenda 2030, con l'obiettivo 5, ha sottolineato l'importanza di garantire piena partecipazione e pari opportunità alle donne in ambito politico, economico e sociale, inclusa la *leadership*, per la costruzione di un mondo pacifico, prospero e sostenibile. Dal 2022, inoltre, gli enti di ricerca devono adottare un piano per la parità di genere (*Gender Equality Plan*) come requisito obbligatorio per accedere ai bandi del programma quadro europeo. Nonostante la presenza di linee guida nei quadri normativi sia nazionali che internazionali, il raggiungimento della parità di genere nei luoghi di lavoro e nelle professioni rappresenta ancora una sfida significativa (Commissione Europea, 2021). Il divario di genere persiste in modo evidente nel contesto accademico e della ricerca (Deiana et al., 2023), spaziando dalle università alle associazioni scientifiche.

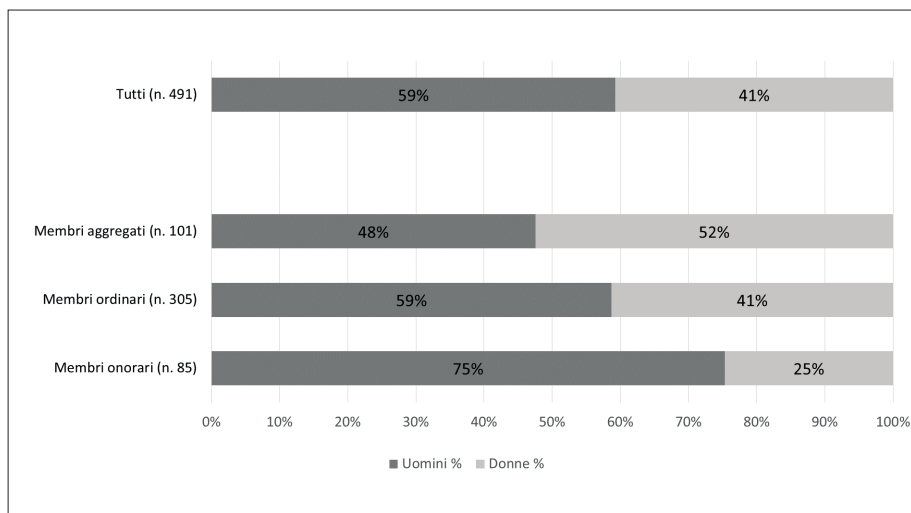


Fig. 1 *Tipologia di appartenenza dei membri dell'Associazione per la Scienza e le Produzioni Animali per genere*

LA SITUAZIONE NELL'ASSOCIAZIONE PER LA SCIENZA E LE PRODUZIONI ANIMALI (ASPA)

Nel 2023, l'ASPA (Associazione per la Scienza e le Produzioni Animali), che conta circa 500 membri, prevalentemente accademici, registrava una presenza femminile pari al 41%, con significative differenze tra le categorie di appartenenza (fig. 1). Tra i membri onorari, ossia quelli che hanno lasciato l'attività, solo il 25% sono donne, riflettendo una storica predominanza maschile. I membri ordinari, che rappresentano la maggioranza, riflettono la distribuzione generale con il 41% di donne. La situazione appare più equilibrata tra i membri aggregati, che comprendono dottorandi, assegnisti e ricercatori a tempo determinato, dove le donne sono leggermente prevalenti.

Analizzando le carriere accademiche dei membri ASPA, emerge il classico grafico a forbice: le donne sono la maggioranza in tutte le posizioni iniziali, ossia quella di dottorandi e assegnisti e quelle dei ricercatori di tipo A e B e dei ricercatori universitari a tempo indeterminato, mentre la situazione si inverte nei ruoli apicali (fig. 2). Tra i professori associati si raggiunge la parità di genere ma solo il 23% delle posizioni di professore ordinario è ricoperto da donne. Questo andamento rispecchia un fenomeno più ampio osservabile anche a livello nazionale, come confermano i dati del CINECA (il Consorzio

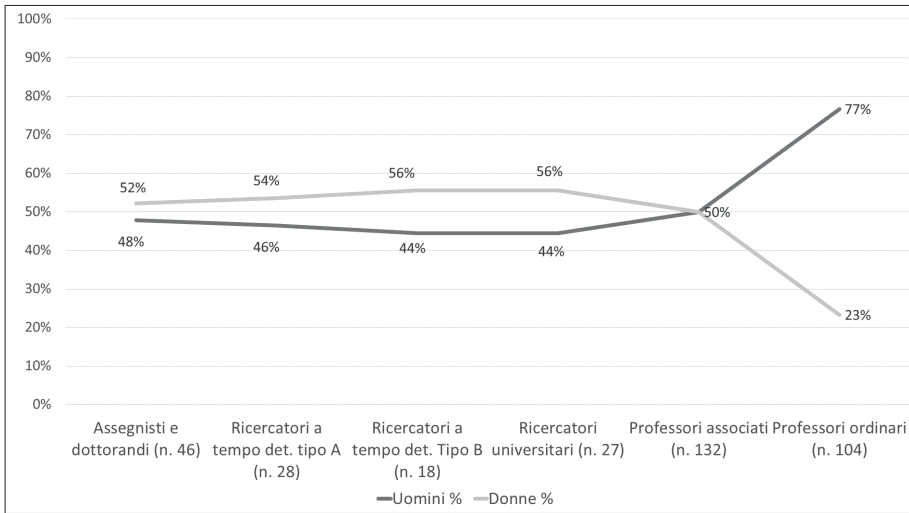


Fig. 2 Grafico a forbice raffigurante la distribuzione percentuale dei membri dell'Associazione per la Scienza e le Produzioni Animali per posizione accademica e genere

Interuniversitario italiano che gestisce i dati relativi alle carriere accademiche) per i settori scientifico-disciplinari delle scienze animali (AGRI-09/A - Zootecnia generale e miglioramento genetico, AGRI-09/B - Nutrizione e alimentazione animale, AGRI-09/C - Zootecnia speciale e AGRI-09/D - Zooocolture) che risultano totalmente sovrapponibili a quelli dell'ASPA. In questo senso l'ASPA può essere considerata rappresentativa di ciò che accade a livello nazionale.

Questa tendenza, con alcune differenze, è confermata per quanto riguarda il personale accademico a livello nazionale nel 2020 (Gaiaschi, 2022). Anche i dati europei, riportati nella pubblicazione *She Figures 2018* (Commissione Europea, 2019) confermano queste tendenze: le donne sono più numerose tra gli studenti e i laureati, ma la loro presenza diminuisce nel passaggio al dottorato di ricerca e nelle posizioni postdottorato. Il divario di genere si acuisce con l'avanzare della carriera accademica per raggiungere il massimo tra i professori ordinari. Il confronto con i dati europei evidenzia che le disparità nella rappresentanza femminile non sono un fenomeno isolato. Le donne costituiscono la maggioranza nelle fasi iniziali della formazione, ma progressivamente perdono terreno. In particolare, il passaggio al dottorato e successivamente al primo incarico accademico rappresentano snodi critici nei quali emergono per le donne maggiori difficoltà nel bilanciare lavoro e vita personale, insieme a pregiudizi impliciti e stereotipi, che contribuiscono a consolidare questa

situazione. Gli impegni familiari competono con le attività di ricerca e limitano le opportunità di mobilità e di creazione di reti nazionali e internazionali, entrambi fattori cruciali per accedere a finanziamenti, guadagnare visibilità a livello internazionale e pubblicare.

LE DISCIPLINE DELLE SCIENZE ANIMALI

Le scienze animali si articolano in quattro settori scientifico-disciplinari. Il primo, AGRI-09/A (Zootecnica generale e miglioramento genetico), è caratterizzato da una forte componente legata alle STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) e, nell'ambito dell'ASPA, registra una bassa rappresentanza di donne, pari al 38%. Il secondo, AGRI-09/B (Nutrizione e alimentazione animale), e il terzo, AGRI-09/C (Zootecnica speciale), mostrano una partecipazione femminile più elevata pur senza raggiungere la parità. Infine, AGRI-09/D (Zooculture) è l'unico settore con una maggioranza femminile, pari al 52%. Tuttavia, in tutti i settori, la presenza di donne diminuisce drasticamente nei ruoli apicali. Questo fenomeno è particolarmente evidente nel settore AGRI-09/A, una delle aree più tecniche, dove la percentuale di donne che riescono a raggiungere posizioni di *leadership* è estremamente ridotta (fig. 3).

Questa disparità riflette probabilmente una tradizionale attribuzione culturale che associa tali discipline agli uomini, limitando l'accesso e le opportunità di avanzamento per le donne. Nell'UE, gli uomini occupano l'85% di tutte le posizioni apicali nei campi STEM, come emerge dalla pubblicazione *She Figures* del 2018 (Commissione Europea, 2019). Questi dati suggeriscono che l'estensione della segregazione verticale nei percorsi di carriera per le donne in ambito accademico è più marcata nel settore STEM. In particolare in questo ambito, le donne affrontano ostacoli quali pregiudizi da parte delle commissioni di selezione, mancanza di *mentoring*, emarginazione sociale, culture di gruppo poco accoglienti, salari inferiori, minori risorse, minor rispetto, minori probabilità di promozione e opposizione esplicita al passaggio ai ruoli di docenza (Howe et al., 2022).

Nei settori AGRI-09/B e AGRI-09/C, legati all'alimentazione animale e alla gestione degli allevamenti, le donne sono meglio rappresentate nei ruoli apicali, anche se costituiscono solo un terzo circa degli ordinari. In AGRI-09/D, la maggiore presenza femminile, anche nelle posizioni di vertice, riflette l'associazione storica di queste discipline a ruoli percepiti come più accessibili per le donne, sebbene il pieno equilibrio di genere resti ancora lontano.

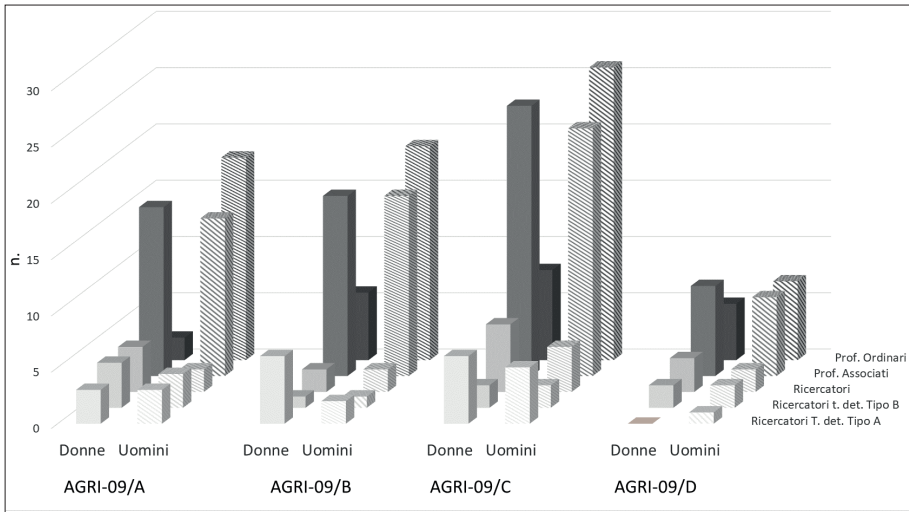


Fig. 3 Distribuzione dei membri dell'Associazione per la Scienza e le Produzioni Animali per genere, posizione e settore scientifico-disciplinare

LE DONNE NELLA RICERCA E NELLA DIDATTICA UNIVERSITARIA

Lo studio ha analizzato la produzione scientifica attraverso i dati della rivista ufficiale dell'ASP, l'«Italian Journal of Animal Science», per esaminare il ruolo delle donne nell'*authorship*. L'obiettivo era valutare la loro presenza nelle posizioni autoriali di maggior prestigio (primo autore, ultimo autore e *corresponding author*), che generalmente rappresentano il contributo principale alla ricerca, il controllo dei finanziamenti e la gestione dei contatti editoriali, rispettivamente. La posizione nell'*authorship* è rilevante nelle selezioni per l'Abilitazione Scientifica Nazionale e nei concorsi.

Negli articoli scritti da ricercatori italiani, membri e non membri dell'ASP, del 2002, le donne costituivano in media solo il 30% degli autori e ricoprivano il 22% delle posizioni di prestigio, con il 15% di prime autrici e il 30% di ultime autrici. Gli uomini, quindi, oltre ad essere la maggioranza degli autori, detenevano in maniera più che proporzionale la maggioranza delle posizioni di prestigio. Sebbene tra il 2008 e il 2014 si sia registrato un aumento della presenza femminile, sia nell'*authorship* complessiva che nel ruolo di prime autrici, la posizione di ultimo autore è rimasta prevalentemente maschile. Nel 2021, il 53% delle prime autrici erano donne, ma gli uomini continuavano a dominare la posizione di ultimo autore, con una rappresentanza femminile in questa posizione pari al 25%. Le maggiori opportunità di

accesso alle posizioni apicali della carriera accademica per gli uomini facilita il reperimento dei finanziamenti e contribuisce a mantenere il loro ruolo predominante nelle pubblicazioni. In uno studio di Bendels et al. (2018), che ha considerato 300.000 articoli scientifici tratti da 54 riviste tra il 2008 e il 2016, è emerso che le donne rappresentavano in media il 33,1% dei primi autori e il 18,1% degli ultimi autori.

Nei congressi ASPA, la presenza femminile nei ruoli di *chair* (coordinatori delle sessioni) è passata dal 13% al 36% tra il 2002 e il 2019, nonostante un rapporto uomini:donne tra i partecipanti sostanzialmente paritario. Le donne, inoltre, hanno sempre rappresentato meno di un terzo degli *invited speakers* (relatori principali), con un massimo del 33% raggiunto nel 2015. Questo riflette una percezione di maggiore prestigio e un maggior riconoscimento degli uomini, alimentata dal loro ruolo accademico ma anche dalla loro più ampia presenza in *network* nazionali e internazionali.

Per quanto riguarda la *governance* dell'ASPA, dal 1973, anno della sua fondazione, i presidenti sono stati esclusivamente uomini e il Consiglio Direttivo, composto da 5 membri, ha avuto una composizione quasi interamente maschile; solo dal 2013 sono state incluse 1 o 2 donne nel Consiglio. Questo squilibrio riflette la scarsa proporzione di donne che raggiungono la posizione di professore ordinario, una condizione che, pur non essendo formalmente prescritta, è di fatto indispensabile per accedere a ruoli di vertice.

Fenomeni simili si osservano anche in altre associazioni scientifiche. L'AIS-SA (Associazione Italiana delle Società Scientifiche Agrarie), dal 1999 ad oggi, ha avuto 11 presidenti, di cui una sola donna. Nei Georgofili, nel 2023, le accademiche rappresentavano appena il 13% mentre nell'Accademia dei Lincei, nella sezione di matematica e scienze, le donne erano solo il 9%. Anche gli eventi organizzati dai Georgofili nel 2024 hanno visto percentuali molto basse di *invited speakers* donne, talvolta addirittura nulle.

Anche nella didattica e nella *governance* universitaria permangono disparità. Tra i presidenti del Coordinamento Nazionale delle Scienze Agrarie e Alimentari, solo il 33% sono state donne, mentre le posizioni di vicepresidente e segretario sono state quasi esclusivamente maschili. Nella Conferenza Nazionale per la Didattica Universitaria di A.G.R.A.R.I.A., che rappresenta 25 università italiane con corsi di studio in Scienze Agrarie, dal 2008 ad oggi, presidenti e membri sono stati tutti uomini, nonostante negli atenei italiani molte donne ricoprono il ruolo di presidente di corso di laurea.

Infine, nei dipartimenti di Scienze Agrarie, su 31 direttori, solo 4 erano donne nel 2022; nei dipartimenti di Veterinaria, tutti e 14 i direttori erano uomini, nonostante la prevalenza di studentesse e docenti donne in questo ambito di formazione.

INDICI BIBLIOMETRICI

L'analisi degli indici bibliometrici ha preso in considerazione gli indicatori generalmente utilizzati per valutare ricercatori e professori: l'indice h (*Hirsch index*), che misura la produttività e l'impatto delle pubblicazioni di un autore; il numero di citazioni, che riflette il riconoscimento da parte della comunità scientifica; e il numero totale di pubblicazioni, che quantifica la produttività complessiva.

Dall'analisi per genere, è emersa una differenza significativa a favore degli uomini per l'indice h e il numero di pubblicazioni ($P < 0,001$). Tuttavia, la variabilità spiegata dal genere è marginale, con un R^2 compreso tra il 3,2% e il 3,6%. Fattori, come l'età e la posizione accademica, risultano molto più rilevanti. All'aumentare dell'età, infatti, si osservano *trend* crescenti di produttività e citazioni, legati anche all'avanzamento di carriera. Il modello che include la posizione accademica spiega una quota di variabilità nettamente maggiore, con un R^2 tra il 38% e il 46%. In particolare, la posizione accademica ha un'influenza significativa sull'indice h e sul numero di pubblicazioni ($P < 0,0001$), mentre l'effetto del genere risulta non significativo ($P = 0,09-0,10$).

Questo significa che il divario negli indici bibliometrici che emerge tra uomini e donne è dovuto principalmente alla differenza di posizione accademica. Le posizioni apicali, generalmente occupate da uomini, offrono un accesso privilegiato ai finanziamenti, consentono la collaborazione con assegnisti e dottorandi e facilitano l'ingresso nei *network* internazionali, fattori che favoriscono ulteriori pubblicazioni e collaborazioni. Anche le autocitazioni, più comuni tra gli uomini (11,5% contro 10%, $P < 0,0001$), contribuiscono ad ampliare il divario, rafforzando il vantaggio maschile nei parametri bibliometrici.

Diversi studi hanno collegato il divario di genere nelle *performance* bibliometriche a una durata di carriera più breve per le donne (Huang et al., 2020), a una maggiore presenza di donne in posizioni a forte impegno didattico e part-time (Eagly, 2020) e a un numero inferiore di donne nelle posizioni apicali, dove entrambi i generi raggiungono i risultati più elevati (Abramo et al., 2021).

LE BARRIERE

La disparità di genere nell'università italiana è influenzata da diversi fattori. Tra questi, il cosiddetto "soffitto di cristallo" (*Glass Ceiling*) che ostacola

l'accesso delle donne ai vertici accademici. Secondo Cannito et al. (2023) gli ostacoli che impediscono alle donne di raggiungere posizioni di *leadership* nelle università italiane sono una combinazione di barriere istituzionali e culturali. Il *Glass Ceiling Index* (GCI), che misura la riduzione della presenza femminile nei ruoli apicali, mostra un progressivo miglioramento nel settore delle scienze zootecniche: dal 2010 al 2024, la percentuale di professoressse ordinarie è salita dal 17% al 32%, mentre il GCI è sceso da 2 a 1,5. Tuttavia, la parità resta lontana.

Un ulteriore ostacolo è rappresentato dalla *Leaky Pipeline*, che descrive la progressiva perdita di donne lungo la carriera, particolarmente marcata tra dottorato e postdottorato, specialmente nei settori tecnici (Avargil et al., 2023). Questo significa che molte donne, dopo l'investimento da parte loro e della società per la loro formazione, abbandonano il percorso. A ciò si aggiunge il fenomeno degli *Sticky Floors*, che evidenzia le difficoltà per le donne nel superare le posizioni iniziali, aggravate da stereotipi di genere, carenza di supporto e limitato accesso ai finanziamenti.

Anche le modalità di valutazione accademica contribuiscono a consolidare le disparità: i percorsi di carriera lineari, privilegiati nei processi di selezione, penalizzano chi affronta interruzioni, come spesso accade alle donne. Questi ostacoli generano un accumulo di svantaggi che si traducono in gap retributivi e pensionistici, con impatti significativi sulla sicurezza economica delle donne, sia durante la carriera che in età pensionabile.

Solo una minoranza di donne raggiunge la posizione di professore ordinario, considerata necessaria per accedere a ruoli decisionali di alto livello, come presidi di facoltà o rettori universitari. Questi incarichi, associati a stipendi più alti, prestigio e migliori benefici sociali, restano prevalentemente maschili.

PROSPETTIVE E CONCLUSIONI

Secondo una ricerca del 2013 (Palomba, 2013), per raggiungere la parità di genere tra i professori ordinari in Italia si potrebbe dover attendere fino al 2138, a meno che non vengano adottate politiche incisive e costanti per affrontare i *bias* strutturali di genere. Interventi sporadici non sono sufficienti: il cambiamento richiede azioni sistematiche e durature.

Le donne nelle scienze animali apportano contributi significativi in tutti i settori della ricerca e promuovono una formazione inclusiva. Tuttavia, affrontano ancora discriminazioni sia verticali, che ostacolano l'accesso ai ruoli apicali, sia orizzontali, che svalutano il loro contributo nei settori STEM. Questo limita l'accesso ai fondi di ricerca e rallenta la loro produttività scientifica. La

crescente centralità delle tecnologie e dell'intelligenza artificiale in agricoltura e zootecnia rischia di accentuare queste disparità, poiché tali ambiti sono ancora percepiti come appannaggio maschile. Questo non solo danneggia le donne, ma priva la società del pieno contributo di oltre metà della popolazione, compromettendo uno sviluppo equo e sostenibile.

Mentre gli enti privati hanno compiuto progressi grazie a normative che impongono l'inclusione femminile, l'università rimane più arretrata. Invece di rappresentare un modello virtuoso, spesso perpetua schemi negativi. Per invertire questa tendenza, l'università e le accademie scientifiche devono assumere un ruolo guida, promuovendo l'inclusività e diventando esempi da replicare.

Un aspetto importante è l'incentivazione di eventi pubblici e convegni più inclusivi, che assicurino la presenza di donne tra i relatori. L'indicazione sulle locandine degli eventi del *gender ratio*, ossia del rapporto tra donne e uomini tra i relatori, potrebbe aumentare la consapevolezza e favorire un maggiore equilibrio.

Anche l'accesso alle società e accademie scientifiche necessita di interventi mirati. *Bias* persistenti disconoscono il valore del contributo femminile alla scienza, riducendo la visibilità delle donne e la loro partecipazione alle attività delle società scientifiche. Un maggiore numero di socie potrebbe favorire la creazione di reti di *mentorship* femminili, cruciali per il supporto e l'avanzamento delle carriere delle giovani ricercatrici.

Il futuro delle donne nella scienza dipenderà dalla capacità di istituzioni, accademie e società scientifiche di riconoscere e affrontare le barriere esistenti. Un cambiamento culturale e strutturale, basato su una visione condivisa tra uomini e donne, è essenziale per costruire una ricerca scientifica più equa e sostenibile. Solo attraverso un impegno collettivo, le università e le accademie potranno diventare modelli inclusivi e catalizzatori di progresso.

RIASSUNTO

L'Associazione Italiana per la Scienza e le Produzioni Animali (ASPA), con quasi 500 membri, rappresenta una fotografia significativa della realtà accademica italiana nel settore delle scienze animali. Lo studio ha esaminato la composizione dei membri, evidenziando disparità di genere nelle carriere accademiche: le donne prevalgono nelle posizioni iniziali della carriera, ma il loro numero diminuisce drasticamente nei ruoli apicali. Un approfondimento sulla produzione scientifica, condotto attraverso i dati della rivista ufficiale dell'associazione, l'«*Italian Journal of Animal Science*», ha evidenziato il ruolo delle donne nell'*autorship* e le disparità nelle posizioni autoriali di prestigio. Infine, l'analisi degli indici bibliometrici ha messo in luce i fattori che influenzano i risultati scientifici, mostrando come la posizione accademica abbia un ruolo più determinante del genere.

ABSTRACT

The role of women in academia in the field of animal production. The Italian Animal Science and Production Association (ASPA), with nearly 500 members, provides a significant snapshot of the academic landscape in animal sciences in Italy. The study examined the membership composition, highlighting gender disparities in academic careers: women predominate in early career stages but their numbers drop sharply in top positions. A detailed analysis of scientific output, based on the association's official journal, «Italian Journal of Animal Science», highlighted women's roles in authorship and disparities in prestigious positions. Finally, the bibliometric analysis identified factors influencing scientific performance, showing that academic position plays a more decisive role than gender.

BIBLIOGRAFIA

- ABRAMO G., AKSNES D.W., D'ANGELO C.A. (2021): *Gender differences in research performance within and between countries: Italy vs Norway*, «Journal of Informetrics», 15 (2), 101144.
- AVARGIL S., SHWARTZ-ASHER D., REISS S.R., DORI Y.J. (2023): *Professors' retrospective views on chemistry career choices with a focus on gender and academic stage aspects*, «Sustainable Chemistry and Pharmacy», 36, 101249.
- BENDELS M.H.K., MÜLLER R., BRUEGGMANN D., GRONEBERG D.A. (2018): *Gender disparities in high-quality research revealed by Nature Index journals*, «PLOS One», 13 (1), e0189136.
- CANNITO M., NALDINI M., SANTERO A. (2023): *Investigating the glass ceiling in Italian academia. women's strategies and barriers to career advancement*, «Sociologica», 17 (2), pp. 93-114.
- COMMISSIONE EUROPEA (2019): *She Figures 2018: Gender in research and innovation*, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- COMMISSIONE EUROPEA (2021): *She Figures 2021: Gender in research and innovation: statistics and indicators*, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (1999): *Women and Science: Mobilising women to enrich European research*, Publications Office of the European Commission, Luxembourg.
- DEIANA G., DETTORI M., MURESU N., PUCI M.V., SADERI L., PIGA M.L., SIAS V., PISU D., FODDAI M.A., GAZZOLO T., FIORINI P.P., MILIA L., MARIOTTI G., SOTGIU G., AZARA A., PIANA A. (2023): *Gender equality in the Italian academic context. Results from the IGEA project*, «Frontiers in Public Health», 11, 1125496.
- EAGLY A.H. (2020): *Do the social roles that women and men occupy in science allow equal access to publication?*, «Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America», 117 (11), pp. 5553-5555.
- GAIASCHI C. (2022): *Doppio standard: donne e carriere scientifiche nell'Italia contemporanea*, Carocci Editore, Roma.
- HOWE M.E., KIM M.M., PAZICNI S. (2022): *Graduate student women's perceptions of fa-*

- culty careers: the critical role of departmental values and support in career choice*, «Journal of the American Chemical Society», 2 (6), pp.1443-1456.
- HUANG J., GATES J., SINATRA R., BARABÁSI A.L. (2020): *Historical comparison of gender inequality in scientific careers across countries and disciplines*, «Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America», 117 (9), pp. 4609-4616.
- PALOMBA R. (2013): *Sognando parità: occupazione e lavoro, maternità, sesso e potere, violenza e povertà: le pari opportunità, se non ora quando?*, Ponte alle Grazie, Milano.

Finito di stampare
presso Tipografia Monteserra (Vicopisano - PI)
nel mese di marzo 2025

ISSN 0367/4134

Autorizzazione del Tribunale di Firenze n° 1056 del 30 Aprile 1956